

Pol. Civ.

10.36

Pol. cio.

10 th

Calvin Fleming

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

CHICAGO, ILLINOIS

1951

CHICAGO, ILLINOIS

CHICAGO, ILLINOIS

CHICAGO, ILLINOIS

CHICAGO, ILLINOIS

Beleuchtung

des von

Professor Max von Pettenkofer

über das

CANALISATIONS-PROJEKT

zu

FRANKFURT AM MAIN

den städtischen Behörden am 24. September 1870 überreichten

Gutachtens.



Frankfurt a. Main. 1871.

F. Boselli'sche Buchhandlung
(W. Rommel).

Beleuchtung

des von

Professor Max von Pettenkofer

über das

CANALISATION-PROJEKT



den städtischen Behörden am 21. September 1870 überreicht

Entschieden

Frankfurt a. Main 1871

F. Bessel'sche Buchhandlung
(W. Rosner)

Vorwort.

Im Februar 1870 erging im Namen von mehreren hundert Bewohnern unserer Stadt an deren Magistrat das Ersuchen, die Zweckmässigkeit der seit längerer Zeit im Bau begriffenen Canäle, mit welchen voraussichtlich die Einführung der Abtrittsstoffe in den Fluss verbunden werden würde, durch unbetheiligte Sachverständige prüfen zu lassen. Hygienische, land- und volkswirtschaftliche, so wie finanzielle Bedenken wurden als Beweggründe des Ersuchens beigebracht. Mittelbar, nämlich durch die Veröffentlichung der darüber gepflogenen Verhandlungen zwischen den städtischen Behörden, erfuhr man, dass die Prüfung dem Professor Max v. Pettenkofer in München übertragen worden sei. Man hoffte, da sich dieser Gelehrte schon über ähnliche Projekte für München und Basel ausgesprochen hatte, auf eine um so gründlichere Arbeit. Die am 24. September, also 6 Monate nach dem Auftrage, erfolgte Druckschrift des Herrn v. Pettenkofer wurde durch den Magistrat den Unterzeichnern der Eingabe am 23. October desselben Jahres als Antwort übermittelt.

Da nun der Arbeit des Herrn v. Pettenkofer lediglich der hygienische Standpunkt zu Grunde lag, der finanzielle und volkswirtschaftliche aber unbeachtet geblieben waren, während die Landwirthe mit einem blossen Hinweise auf die von ihnen angeblich bisher bewiesene Gleichgültigkeit gegen die Vergeudung der städtischen Fäcalstoffe abgefertigt wurden, so hielt man eine

den städtischen Behörden vorzulegende Beleuchtung der ohnehin mit seinen frühern Ansichten in Widerspruch stehenden Arbeit des Herrn v. Pettenkofer für um so nothwendiger, als eine Beschlussnahme über die Zulässigkeit der Einführung jener Stoffe in die Canäle demnächst zu erwarten stand.

Das dem Magistrate zur Erzielung eines kurzen Aufschubes in dieser Angelegenheit überreichte Schreiben, worin die Unterzeichner das Unzutreffende des v. Pettenkofer'schen Gutachtens auseinander zu setzen für ihre Pflicht erklärten, wurde von dem Magistrate unberücksichtigt gelassen, während ein Eingehen auf dasselbe in der betreffenden Sitzung der Stadtverordneten abgelehnt wurde.

Es blieb daher zur Wahrung unseres Standpunktes nichts anderes übrig, als den Weg der Veröffentlichung zu betreten. Bei der allgemeinen Bedeutung der Frage über die Mittel zur Befreiung der Städte von ihren Fäcalstoffen erhielt jedoch unsere Arbeit, welche Frankfurt gegenüber ihre Dringlichkeit verloren hatte, nunmehr auch einen jener Bedeutung entsprechenden grössern Umfang.

L. W. Baist, Betriebsdirector der chem. Fabrik Griesheim.

Dr. Rud. Böttger, Prof. der Chemie.

L. Casselmann, Generalsecretär der süddeutschen Ackerbau-Gesellschaft.

Dr. G. Haag, Gutsbesitzer und Präsident des Frankfurter landw. Vereins.

Dr. W. A. Nippoldt, Docent der Physik.

Dr. Th. Petersen.

Dr. med. J. Wallach.

Professor Dr. Max v. Pettenkofer sagt in seiner Abhandlung über „Boden und Grundwasser in ihren Beziehungen zu Cholera und Typhus“ bei Beantwortung Virchow's hygienischer Studie „Canalisation oder Abfuhr“*):

„Die Kritik hat das Recht und die Aufgabe, an allem zu rütteln, was sich für längere Zeit festsetzen will und irreleiten könnte.“

Da nun unseres Erachtens die Gefahr vorliegt, dass das, was v. Pettenkofer in Bezug auf die Frankfurter Canalfrage in dem von ihm verfassten Gutachten festzustellen suchte, nicht allein irreleiten, sondern auch den nachtheiligsten Einfluss auf die wichtigsten Interessen unserer Stadt ausüben könnte, so erlauben wir uns hier von dem Rechte, welches er sich selbst eingeräumt hat, zur Widerlegung seiner bezüglichen Behauptungen Gebrauch zu machen.

Bevor wir jedoch zu einer Kritik des fraglichen Gutachtens übergehen, muss die Aufmerksamkeit kurz auf die Fassung der dem Herrn v. Pettenkofer von der Frankfurter Baudeputation zur Beantwortung vorgelegten Frage gelenkt werden. Dieselbe lautet:

„ob nach Massgabe der Frankfurter Localverhältnisse der
„Einführung der Abtrittsstoffe in die neuen Canäle vom
„sanitären Standpunkte aus Bedenken entgegen stehen?“

*) Separatabdruck aus der Zeitschrift für Biologie. Band V, Heft 2, Seite 2.

Diese Fassung beschränkt das nachgesuchte Gutachten ausdrücklich auf den sanitären Standpunkt; die sonstigen Interessen, welche sämmtlich auch mit der Kloaken-Frage in der engsten Verbindung stehen, namentlich die der Landwirthschaft, der Communal-finanzen und der Volkswirthschaft, sind dabei nicht in Betracht gezogen.

Eine solche Beschränkung der Aufgabe wäre nur zutreffend gewesen, wenn die Baudeputation auch gleichzeitig die oben genannten wichtigen Seiten der Frage durch anerkannte Fachmänner hätte prüfen lassen. Leider ist solches aber nicht geschehen.

Man wird uns daher zugeben müssen, dass dem bereits gefassten Entschlusse zu Gunsten eines Fortschwemmens der städtischen Dungstoffe jede Berechtigung so lange abzusprechen ist, bis befähigte Autoritäten nachgewiesen haben, dass eine Vernachlässigung der volks- und landwirthschaftlichen Interessen diejenigen der städtischen Einwohner nicht beeinträchtigt, oder mit anderen Worten, dass die Interessen von Stadt und Staat in keinerlei Verbindung mit einander stehen.

v. Pettenkofer scheint übrigens selbst gefühlt zu haben, dass die Sache mit der Hervorhebung des sanitären Standpunktes nicht ganz abgethan sei, denn am Schlusse seines Gutachtens macht er einen, wenn auch nur schwachen Versuch, den wiederholt auf's Nachdrücklichste erhobenen Einwand: „dass durch das Spülsystem die Interessen der Landwirthschaft gefährdet werden,“ zu beseitigen.

Wir halten uns in Nachfolgendem an die von v. Pettenkofer selbst eingehaltene Fassung der Haupteinwände gegen Einleitung der Fäcalstoffe in die Canäle, welche wir nach seinem Vorgange mit fortlaufenden Nummern bezeichnen.

I.

„Die Excremente in den Canälen zersetzen sich
„und verunreinigen die Luft in den Strassen,
„unter Umständen selbst unmittelbar auch die
„Luft in den Häusern, welche mit den Canälen
„verbunden sind.“ (v. Pettenkofer.)

In Erwiderung dieses Einwandes sagt v. Pettenkofer: „Die
„mögliche Verunreinigung der Luft durch Zersetzung der Excre-
„mente in den Canälen muss im Allgemeinen zugestanden werden.“

Man muss gestehen, dass es sich ganz eigenthümlich ausnimmt,
wenn hier v. Pettenkofer nur von einer möglichen Verun-
reinigung spricht und dieselbe nur so im Allgemeinen zugesteht.

Es ist doch wohl bekannt, dass Wasser kein Desinfectant
faulender organischer Substanzen ist, wie die Anhänger des Spül-
systems die Welt gerne glauben machen wollen, sondern dass es
deren Zersetzung bewirkt, und dass durch die dabei entwickelten
Gase die Luft verunreinigt wird, nicht vielleicht, nicht manch-
mal, sondern nach unabänderlichen Naturgesetzen unfehlbar in
allen Fällen, wo es mit denselben in Berührung kommt.

Wesshalb also durch den Ausdruck eines bei ihm doch kaum
vorhandenen Zweifels die Möglichkeit einer Ausnahme unter ge-
wissen Umständen, die in Frankfurt nicht existiren, darstellen!

v. Pettenkofer sagt, dass wenn statt Wasser, Luft zu
faulenden organischen Stoffen Zutritt hat, keine Fäulniss, sondern
Verwesung erfolgt, wobei der atmosphärische Sauerstoff eine Oxyda-
tion, d. i. eine langsame Verbrennung bewirkt *).

*) Siehe v. Pettenkofer's Abhandlung „über die Wahl der Begräb-
nissplätze“ (Zeitschrift für Biologie I. Band I. Heft Seite 46). In Bezug auf
die Producte der Fäulniss gegenüber denen der Verwesung sagt er wört-
lich: „Was sich bei der Fäulniss als übelriechender Kohlenwasserstoff ent-
„bindet, erscheint bei der Verwesung, die mit der vollständigen Verbrennung
„vergleichbar ist, als Kohlensäure und Wasser. Die Fäulniss bringt somit
„Stoffe in die Atmosphäre und in's Wasser, welche diesen fremd bleiben
„sollen, während eine vollständige Verwesung Stoffe liefert, die ohnehin in
„jeder Atmosphäre und in jedem Wasser enthalten sind.“

Wir erlauben uns die Aufmerksamkeit auf diese elementar-chemischen Thatsachen zu lenken, da der Unterschied zwischen den Producten von Fäulniss und Verwesung von grosser Bedeutung in der Canalfrage ist, insofern nämlich entschieden werden soll, ob in hygienischen Beziehungen Wasser nach der Spüllehre, oder Luft nach dem pneumatischen Canalsystem den Vorzug verdient.

Unter den Producten des Fäulniss-Processes organischer Stoffe bei Gegenwart von Wasser sind bekanntlich gesundheitsschädliche Gase, namentlich Schwefelwasserstoffgas, Phosphorwasserstoffgas, Sumpfgas und Ammoniak, reichlich vorhanden, während bei der Verwesung unter Luftzutritt, in Folge rascherer Oxydation, die Entwicklung schädlicher Gase weit geringer ist.

Wir stimmen gerne bei, dass in richtig construirten Canälen und bei einer ausreichenden Spülung derselben die Entfernung des Unrathes sehr schnell vor sich geht; allein es ist hier die Frage, ob diese Schnelligkeit grösser ist, als diejenige, womit das Spülwasser selbst seine chemische Wirkung auf die Stoffe, welche es trägt, auszuüben anfängt, und ob in der kurzen Zeit, während welcher das Gemisch in den Canälen verweilt, schädliche Gase wirklich entwickelt werden.

Sollte dies stattfinden und zugleich ein anderes Canalsystem ausführbar sein, bei dem ein derartiger Fäulnissprocess nicht vorgeht oder wenigstens sehr vermindert ist, und bei dem zugleich die technische Möglichkeit besteht, alle Entweichung etwa noch vorhandener Gase zu verhindern, so muss immerhin letzteres vorgezogen und ersteres verworfen werden.

Dass ein Fäulnissprocess auch in den bestgebauten Canälen vor sich geht, selbst wenn solche mit einer noch so grossen Wassermasse durchspült werden, wird selbst von den hervorragendsten Anhängern des Schwemmsystems unumwunden anerkannt.

So sagt z. B. Baldwin Latham, der Ingenieur der Croydon Canäle, in seiner Antrittsrede als Präsident der Londoner Ingenieur-Gesellschaft am 20. Januar 1868 wörtlich:

„It may be taken for certain, that deleterious gases are
„liberated in every system of sewers from the moment faecal
„matters are admitted into them, to the time the sewage is
„utilised upon the land.

„The very fluctuation of the flow of the sewage through a sewer will give these gases a force in an unventilated system of sewers that will enable them to pass through any trap and so in our habitations *).

Aehnlich bestimmte Aussagen über die Existenz dieser schädlichen Gase und zahllose Projecte und Pläne zu ihrer Entfernung, welche sich aber alle als nutzlos gezeigt haben, sind in den Schriften der hervorragenden Ingenieure über Canalbauten zu finden. Keiner jedoch spricht wie v. Pettenkofer von der „Möglichkeit“, dass die Entwicklung derselben unter Umständen nicht stattfindet, auch hat sich noch keine andere Abhilfe technisch ausführbar bewiesen, als sie in den Strassen entweichen zu lassen, wenn man in den Häusern davon befreit sein will.

In Bezug auf dieses höchst mangelhafte Auskunftsmittel bemerkt die Medical Times vom 12. Juni 1869 mit Recht:

„Der Gedanke hat etwas Betrübendes, dass man nach vierzigjährigem Wortemachen und vierzigjähriger Arbeit in Sachen der Gesundheitspflege zufrieden sein muss, die schädlichen Cloakendünste in unsere Strassen entweichen zu lassen.“

Es ist klar, dass die von v. Pettenkofer nur als möglich hingestellte Entwicklung von Canalgasen hier geradezu als unvermeidlich bezeichnet wird. Die Wirkung dieser Gase ist aber, selbst wenn sie statt in die Häuser nur in die Strassen entweichen, eine für die öffentliche Gesundheit im höchsten Grad verderbliche. Zur Bestätigung dieser Behauptung berufen wir uns auf die Schriften der Fachmänner, welche gerade diesen Gegenstand zum Zweck ihrer Untersuchungen gemacht haben.

Da es uns aber zu weit führen würde, hier Alles dieses in Betracht zu ziehen, so beschränken wir uns auf eine Aussage von Dr. Carpenter, Arzt in Croydon, in dessen im Juni 1869 veröffentlichten Schrift: „Influence of sewer gas on public health“ und weisen auf die

*) „Es kann als gewiss angenommen werden, dass schädliche Gase sich in jedem Canalsystem erzeugen von dem Augenblicke an, wo Fäcalien hineingelangen, bis zur Zeit wo das Canalwasser auf dem Lande verwerthet wird.“

„Ja, selbst das Steigen und Fallen des Wasserspiegels im Canal gibt diesen Gasen in einem unventilirten Canalnetze eine Kraft, welche sie durch alle Verschlüsse hindurch in unsere Wohnungen treibt.“

Resultate seiner Untersuchungen vorzugsweise deswegen hin, weil auf die Croydon Canäle bei jeder Gelegenheit wieder als aussergewöhnlich vollkommene Anlagen hingewiesen wird. Dr. Carpenter bemerkt nämlich, dass das Fieber in Croydon vorzugsweise in der Form von Nervenfieber erscheine, und zwar immer besonders an dem höchsten Punkte der Canalanlagen. Ausser diesem Fieber beobachtete er das Auftreten von Unverdaulichkeiten aller Art, Herzklopfen, Asthma, periodischen Kopfschmerzen, Convulsionen, besonders bei zahnenden Kindern u. A. Die fortwährende Anwesenheit dieser, sowohl durch ihre Hartnäckigkeit als durch ihren Character so schwer zu überwindenden Krankheiten veranlassten Dr. Carpenter zu dem Ausspruch: „dass er einen guten, ehrlichen, „soliden, brutalen Gestank, welcher die Nase ohne Compliment be- „leidigt, viel lieber habe, als das heimtückische fast geruchlose „Miasma, welches aus den Canälen fast unbemerktbar heraus- „ströme.“

Diese Erscheinungen sind den englischen Aerzten in Städten, die das Schwemmsystem angewandt haben, vollkommen bekannt, sind, wie gesagt, auch in ihren Schriften über diesen Gegenstand wiederholt veröffentlicht und werden auf dem Continente nur noch von einigen Aerzten geleugnet.

v. Pettenkofer sagt selbst in seinem Münchener Gutachten pag. 23: „Ein sorgfältiger Verschluss ist allen Bewohnern „solcher Häuser, welche mit den Sielen durch Küchenausgüsse in „Verbindung stehen, dringend zu empfehlen, denn wenn die Luft in „den Canälen nicht sehr schlecht genannt werden kann, so ist sie „doch nicht so rein, dass man wünschen könnte, sie zur Ventilation „von Häusern zu verwenden.“ Er spricht hier von den vorzüglichen Münchener Spülcanälen, welche zur Zeit seiner Untersuchung wenig Fäcalstoffe empfangen.

Jedenfalls ist die thatsächliche Existenz von Canalgasen auch in guten, richtig gebauten Canälen, worin nur frische Excremente gelangen, eine unter Fachmännern so bekannte Sache, dass es förmlich unbegreiflich ist, wie v. Pettenkofer, der in dieser Frage als Autorität angesehen wird, deren naturgemässe Entstehung nur so im Allgemeinen als eine Möglichkeit gelten lässt.

Um aber einer Antwort, welche offenbar nicht zu einer Billigung des Spülsystems passen würde, aus dem Wege zu gehen,

zieht v. Pettenkofer vor, die vorliegende Frage in folgender Form zu geben:

„Schliesst das Fortschwemmen der Excremente in den Canälen eine grössere Verunreinigung der Luft in den Strassen und Häusern in sich, als andere Methoden der Entfernung der Excremente?“

Die dergestalt veränderte Frage verneint v. Pettenkofer nun entschieden und fügt hinzu, „das Schwemmsystem sei erfahrungsgemäss allen übrigen Methoden vorzuziehen, weil keine derselben, selbst der Liernur'sche Apparat nicht, die Abfuhr der in Zersetzung übergehenden Excremente so rasch besorge, und deshalb der Zersetzung so wenig Zeit lasse, als das Schwemmsystem“.

Wie stimmt dieser Orakelspruch mit dem Schlusssatze seines Gutachtens über die Canalisirung in Basel, also lautend:

„Die grosse Annehmlichkeit der Waterclosets im Hause hat die unangenehmen und schädlichen Seiten des Spülsystems ausser dem Hause übersehen lassen.

„Vom hygienischen Standpunkte aus halte ich jede Vorrichtung, welche ohne Anwendung eines Wasserverschlusses den Eintritt der Luft ins Haus über faulende Excremente verhindert, für ebenso vollkommen und brauchbar wie das Watercloset. Dieser Vortheil kann durch die Verbindung zweier Mittel erreicht werden:

„I. durch Fässer, in welche die Abtrittsröhren einmünden,
„II. durch Ventilation der Abtrittsröhren.“

Er fügt eine Zeichnung bei, zur Verdeutlichung, wie nach seinen Begriffen eine solche Ventilation eingerichtet sein müsse.

In seinem zwei Jahre später veröffentlichten Münchener Gutachten lesen wir beinahe das Nämliche, denn in Bezug auf das Watercloset antwortet er auf die von ihm selbst gestellte Frage: „ob es noch andere Mittel gebe, die Luft, den Boden und das Wasser vor den Verunreinigungen zu schützen“, auf pag. 27 wörtlich das Folgende:

„**Die** Möglichkeit muss zugestanden werden, wenn sie auch von den eigentlichen Waterclosetsfanatikern geläugnet wird.“

Wir lernen hieraus, dass noch vor sehr Kurzem v. Pettenkofer von den schädlichen Seiten des Schwemmsystems völlig überzeugt war, und dass er von seinem hygienischen Standpunkte aus richtig ventilirte Aborteinrichtungen ohne Wasserverschluss eben so

gut empfehlen konnte, als Waterclosets. Was hat aber diesen Umschwung in den Pettenkofer'schen Anschauungen bewirkt? Gründe sind dafür nicht angegeben und man verliert sich in Vermuthungen.

Wenn er aber in Basel die Nichtanwendung eines Wasserverschlusses zur Bedingung gemacht hat, so erinnerte er sich damals der zersetzenden Wirkung des Wassers auf faulende Substanzen und wollte die schädlichen Gase aus den Häusern fern halten, während er neuerdings gerade das Entgegengesetzte vertritt!

Wie kommt weiter v. Pettenkofer dazu, den Liernur'schen Apparat, wie er ihn zu nennen beliebt, mit Gruben, Tonnen und dergleichen zu verschmelzen? Weiss er denn, wie das Liernur'sche Canalsystem eingerichtet ist, und namentlich, ob den Excrementen dabei Zeit zur Zersetzung gelassen wird? Capitän Liernur verneint auf erfolgte Anfrage auf das Bestimmteste, dass v. Pettenkofer sich je zur Aufklärung an ihn gewandt habe, weder vor, während, noch nach seiner Anwesenheit in Frankfurt, obgleich derselbe, wie er sagt, ihm in Gegenwart von Zeugen die Vorlage und Erläuterung seiner Pläne angeboten hatte.

Es ist zwar nicht anzunehmen, dass diejenigen, welche jetzt Alles aufbieten, um das Schwemmsystem in Frankfurt a. M. durchzusetzen, ihm viel Zeit oder Gelegenheit gegeben haben, sich über das Liernur'sche System gehörig zu unterrichten; im Gegentheil ist es wahrscheinlich, dass dieselben ihn keinen Augenblick ohne scharfe Bewachung gegen Abschweifungen gelassen haben, wesshalb augenscheinlich seine Erkundigungen einseitig gewesen sind.

Um seine Verwerfung von Gruben, welche nur nach Ablauf längerer Zeiten geleert werden, und des in befremdender Weise damit zusammen geworfenen Liernur'schen Systems zu begründen, weist v. Pettenkofer darauf hin, dass aus den mit den Gruben verbundenen Abtrittsröhren fortwährend eine grosse Menge Luft ströme, welche, wenn auch nicht als specifische Krankheitsursache zu betrachten, doch immerhin unrein sei. Um das Volumen dieser ausströmenden Abtrittsluft zu bestimmen, hat v. Pettenkofer in München, wie er sagt, Messungen angestellt und gefunden, dass selbst bei eisernen Abtrittsröhren, die mit dicht gemauerten sorgfältig gedeckten Gruben möglichst gut verbunden waren, etwa 129,000 Kubikfuss solcher Luft in je 24 Stunden ins Haus gelangen,

und dies noch obendrein, wenn die Strömungsschnelligkeit nur 3 Fuss in der Secunde, also beinahe Windstille war. Steigerte sich die Schnelligkeit auf 12 Fuss (wodurch dies geschehen konnte, ist nicht gesagt), dann berechnete er das tägliche Volumen der in's Haus strömenden Abtrittsluft sogar auf 518,400 Kubikfuss.

Geben wir nun die Richtigkeit obiger Messungen unter Umständen zu, so sind doch die daraus abgeleiteten Schlüsse nichts weniger als beweisend. Denn entweder können aus luftdicht verschlossenen Gruben, welche Fäcalien enthalten, höchstens momentan so grosse Mengen Gase entweichen, oder aber es muss, wenn das Entweichen permanent stattfinden soll, nothwendig von Aussen her Luft in die Gruben eintreten, um das grosse Volumen zu erzeugen. Da nun bekanntlich die Gruben von unten her dem Luftzutritte entzogen sind, dagegen durch ein Ventilations- oder Dunstrohr, welches in den meisten Häusern über Dach geführt ist, mit der Atmosphäre in Verbindung stehen, so tritt in diesem letztern Falle, wie ja v. Pettenkofer selbst in dem Baseler Gutachten gelegentlich seiner Ventilationsvorschläge geäussert hat, die meistens kältere und schwerere atmosphärische Luft in die Gruben ein. Hier vermengt sich diese atmosphärische Luft mit den schädlichen Gasen, deren Volumen v. Pettenkofer nach seinen Messungen auf hunderttausende in 24 Stunden schätzt. In diesem Umstande liegt eine Täuschung für den unkundigen Leser, da in den beregten 518,400 Kubikfuss nur ein kleines Quantum schädlicher oder riechender Gase enthalten sein kann, deren Gefahr für die Gesundheit der Hausbewohner aber weit hinter den übertriebenen Ziffern v. Pettenkofer's zurückbleibt. Welchen Werth hat also diese Berechnung?

Wäre es nicht passender gewesen, v. Pettenkofer hätte in München einfach mit der von ihm selbst für Basel empfohlenen Ventilation Versuche angestellt, statt auf Grund der mit offenbar mangelhaften Einrichtungen vorgenommenen Vermessungen die reinste Unmöglichkeit als wissenschaftliche Entdeckung hinzustellen?

Nach dieser merkwürdigen Berechnung weist v. Pettenkofer, scheinbar aus Furcht, mit seinem Baseler Gutachten in gar zu grellen Widerspruch zu gerathen, wiederholt auf die Möglichkeit hin, durch richtige Ventilation Abtrittsfässer und Gruben ebenso geruchlos zu machen, als Waterclosets. Dieses gezwungene Zugeständniss schwächt er aber gleich wieder ab durch den Zusatz:

„Das Watercloset verhindert fast unter allen Umständen die Ventilation der Häuser auf diesem Wege sicher, und dieser Umstand ist es denn auch, welcher dem Watercloset in England seine allgemeine in Städten fast ausschliessliche Verbreitung gegeben hat.“

Ohne besonderes Gewicht darauf zu legen, dass er sogar gewisse Umstände gelten lässt, unter welchen selbst Waterclosets diesem Zwecke nicht entsprechen, müssen wir doch den letzten Theil des oben citirten Satzes bestreiten, da selbst in England Waterclosets bis jetzt nur in den verhältnissmässig wenigsten Städten eingeführt sind, die sich einer Canalisation nebst einer dazu gehörigen Wasserleitung erfreuen, und auch in solchen Städten nur bei einem kleinen Bruchtheile der Einwohnerschaft, d. h. bei dem wohlhabenden Theile, der diesen Luxus bestreiten kann.

Zur Bestätigung dieser Thatsache ist nachfolgende Tabelle beigelegt über den Procentsatz der Einwohner, welche in mehreren canalisirten Städten Englands sich der Waterclosets bedienen. Die Zahlen sind aus dem officiellen Berichte der „Royal River Pollution Comission“ von 1870 entnommen und beziehen sich meistens auf den effectiven Bestand von 1868—1869.

Namen der Städte.	Einwohner.	Anzahl Häuser.	A n z a h l			Durchschnitt- Mortalität per 1000 Einwohner.
			Aborte.	Waterclosets.	Zusammen.	
Liverpool	500,676	86,176	20,000	29,000	49,000	33,10
Birkenhead	54,000	8,000	3,400	4,200	7,600	22,50
Northwich	1,187	280	150	60	210	?
Westderby	25,000	6,100	3,300	1,200	4,500	20,40
Southport	20,000	3,050	3,050	1,050	4,100	32,00
Oldham	81,259	16,294	2,305	700	3,005	27,00
Manchester	362,000	70,000	38,000	10,000	48,000	32,20
Staley bridge	25,000	5,200	2,000	450	2,450	?
Burnley	30,500	5,738	2,500	500	3,000	26,85
Preston	93,000	17,241	16,000	2,300	18,300	29,30
Wigan	41,000	6,700	1,500	210	1,710	32,22
Warrington	30,000	6,000	4,500	500	5,000	28,10
Chorley	19,000	4,000	2,000	200	2,200	23,50
Bolton	46,000	9,000	4,000	300	4,300	28,30
Macclesfield	36,000	10,102	2,945	220	3,165	26,40
Salford. B.	133,627	25,555	21,642	1,500	23,142	30,80
Blackburn	75,000	15,000	13,500	700	14,200	25,60
Bury	77,000	15,154	6,890	300	7,190	25,64
Salford. P.	75,122	14,820	17,535	538	18,073	24,90
Ashton	39,000	7,200	6,250	200	6,450	?
Rochdale	45,000	10,400	4,000	300	4,300	?
St. Helens	40,000	7,920	6,000	250	6,250	?
Clitherve	7,000	1,680	1,680	0	1,680	?
Runcorn	14,000	2,620	2,500	20	2,520	?
Widness	12,000	2,009	1,950	0	1,950	23,40
Accrington	17,688	4,400	2,000	0	2,000	28,20
Stockport	54,682	12,000	5,660	0	5,660	?

Zur leichteren Uebersicht haben wir die Städte nach dem Procentsatz der sich der Waterclosets bedienenden Bevölkerung geordnet, wobei sich zeigt, dass mit Ausnahme von Liverpool und Birkenhead das Verhältniss nur in wenigen Städten 20—29 Procent, also etwa ein Viertel der Einwohnerschaft erreicht und dass es weit mehr Orte gibt, in welchen die Ziffer unbedeutend ist oder gar auf Null herabsinkt.

Liverpool und Birkenhead sind, wie gesagt, Ausnahmen; denn in ersterer Stadt werden Waterclosets seit den letzten 3 Jahren obligatorisch auf Kosten der Commune allmählig eingeführt, während letztere hauptsächlich durch die wohlhabende Classe Liverpools bewohnt ist, welche hinlängliche Mittel dazu hat.

Die Wahrheit ist, dass es in einer Haushaltung keine kostspieligere Einrichtung zur Fortschaffung der Fäcalien gibt als gerade das Watercloset. Viel kostet nicht nur die erste Anschaffung, sondern auch die Unterhaltung und häufige Ausbesserung, namentlich in dicht bewohnten Häusern, in welchen durch nachlässigen Gebrauch der Mechanismus oft verdorben wird; sehr viel kostet ferner das zur gehörigen Spülung massenhaft nöthige Wasser, wie diejenigen Hausbesitzer in England nur zu gut wissen, die ihrer Waterclosets wegen, Jahr aus Jahr ein, eine erhöhte Wasserrechnung zu bezahlen haben.

Man kann mit Sicherheit annehmen, dass die Arbeiterclasse und alle diejenigen, welche nur mit Anstrengung ihr Auskommen finden (d. h. also etwa zwei Drittel einer städtischen Einwohnerschaft), die kostspieligen Waterclosets nicht anschaffen, noch weniger für die Dauer unterhalten können.

Sollte der Vorschlag von einigen hiesigen Waterclosets-Fanatikern, wie v. Pettenkofer dieselben in seinem Münchener Gutachten nennt, durchgehen, dergestalt dass bei Unbemittelten auf städtische Kosten die Einrichtung hergestellt wird, so müsste zu diesem Zwecke eine neue Steuer erhoben werden; aber auch das würde wenig helfen, da eine solche Steuer nicht von den Wohlhabenden allein getragen würde.

Einfach unwahr ist es, dass die Abwesenheit eines übeln Geruches bei dem Gebrauche des Waterclosets diesem in England seine Verbreitung gesichert habe. Im Gegentheil sind es nur die augenscheinliche Reinlichkeit im Hause selbst, sowie die durchaus irrige

Ansicht, dass eine höchst widerwärtige, dabei angeblich ganz unnütze Substanz durch das Watercloset ein für alle Male aus dem Wege geschafft werde, welche englische Städter für die Einrichtung gewonnen haben. Dass die Entfernung dieser Substanz aber nicht immer geruchlos von statten geht, weiss jeder Engländer nur zu gut, sonst würde man nicht fortwährend über aufsteigende Canalgase klagen, sobald der Wasserverschluss durch plötzliches Eintreten des Spülwassers gestört oder durch Witterungswechsel ein verstärkter Luftdruck nach aussen in den Canälen erzeugt wird.

Um das Watercloset noch weiter zu empfehlen, sagt v. Pettenkofer:

„Dasselbe könne allerdings auch schädlich wirken, wenn sein Inhalt nämlich nicht in gut construirte eiförmige Canäle mit zulänglichem Gefälle und reichlicher Spülung gelange, sondern in alte, höchst mangelhafte Canäle, deren Abschaffung ja eben beabsichtigt sei. In ersterem Falle sei die Entfernung viel rascher und die Excremente hätten keine Zeit, in einen solchen Grad der Zersetzung zu gerathen, wie in den alten Canälen.“

Anstatt nun einfach zu bestimmen, welchen Grad der Zersetzung Excremente, selbst in neuen Canälen trotz Gefälle und Durchspülung erreichen, und welchen Einfluss eine solche, wenn auch nur theilweise Zersetzung durch die dabei entwickelten und also nothwendigerweise auch entweichenden Gase auf die öffentliche Gesundheit ausüben dürften, wie man dies Angesichts der vielen traurigen Erfahrungen in England hätte erwarten können — macht v. Pettenkofer sich mit der Bemerkung von der Sache ab, dass den neuen Canälen in Frankfurt besagte beide Eigenschaften, Gefälle und Durchspülung, nicht abgesprochen werden könnten, dass die Gefälle genügend erschienen und dass auch die Durchspülung eine kräftige sein dürfte, sobald nur einmal die Vogelsberger Wasserleitung fertig sei.

Wir sehen also, dass v. Pettenkofer nicht bei der Hauptfrage bleibt, sondern sich in einigen Allgemeinheiten in Bezug auf kräftige Durchspülung verliert, welche am Ende auf eine Empfehlung der Vogelsberger Actien-Gesellschaft hinausläuft.

Ein weiteres Argument v. Pettenkofer's geht darauf hinaus, den Zustand der alten Frankfurter Canäle hervorzuheben und deren Inhalt mit demjenigen der neuen Canäle in Bezug auf die im Wasser gelösten organischen Bestandtheile chemisch zu vergleichen.

Er beschränkt dabei seine Untersuchung bloß auf eine Mengenbestimmung dieser Stoffe, und da er gefunden hat, dass die Stadt keine Empfänglichkeit für Cholera und Abdominaltyphus zeigt, während die alten Canäle etwa 2300 Milligramm per Liter organische Bestandtheile enthalten, so behauptet er, dass die Ausdünstungen der neuen mit etwa 150—250 Milligramm dieser Stoffe per Liter auf die öffentliche Gesundheit noch weniger Einfluss haben werden.

Da die Frage aber war, welche chemischen Processe mit frischen Abtrittsstoffen in Spülcanälen vor sich gehen, so kann man sich nicht genug wundern, statt einer Antwort die Hinweisung auf zwei Beispiele zu erhalten, bei welchen die Verhältnisse ganz andere sind. Denn in den alten Canälen fand eine eigentliche Durchspülung, resp. Zusetzung von Spülwasser, nicht statt und in die damit verglichenen neuen Canäle kommen bis jetzt noch keine oder wenigstens sehr geringe Quantitäten Excremente, welche noch obendrein, nach seiner eigenen Angabe, bereits verjaucht sind.

In chemischem Sinne sind also die Umstände, auf die er sich beruft, gänzlich verschieden von denjenigen, worüber ein Vergleich angestellt wird, wesshalb sein Argument den Eindruck macht, als ob es Zweck gewesen wäre, der Antwort einer unbequemen Frage auszuweichen.

Es ist nicht zu bestreiten, dass es sich beim Spülsystem um gewisse Zersetzungsproducte handelt, die sich aus einer Mischung von Wasser mit faulenden organischen Stoffen entwickeln, nämlich um Zersetzungsproducte, deren Einwirkung auf die öffentliche Gesundheit allerdings noch nicht wissenschaftlich nach allen Richtungen hin festgestellt ist, deren üble Folgen jedoch auf die Morbilität und Mortalität der Einwohnerschaft schlechterdings nicht mehr geleugnet werden können, wie schon oben in Bezug auf die Croydon-Muster-Canäle angedeutet worden ist. Gerade der Umstand, dass das grosse Quantum der fraglichen organischen Stoffe in den alten Canälen keinen Einfluss auf die Gesundheit gehabt hat, liefert den Beweis, dass es sich nicht allein um die Quantität, sondern zugleich auch um die Qualität der Zersetzungsproducte handelt.

Wie viel es auf die Qualität ankommt, geht aus v. Pettenkofer's eigenen Analysen hervor. Er gibt z. B. an, das Wasser des Fahrthor-Canals (Probe Nr. 1) habe 125 Milligramme gelöste organische Stoffe per Liter enthalten, beim Oeffnen der Flasche

einen starken Geruch nach Schwefelwasserstoff, und beim Glühen des Rückstandes starke Schwärzung unter Entwicklung eines durchdringend brenzlichen Geruches gezeigt. Dagegen fand er in der Zusammensetzung des Bockenheimerthor-Canal-Inhaltes (Probe Nr. 9) 225 Milligramme gelöster organischer Stoffe, keinen Schwefelwasserstoff, geringen Niederschlag am Boden der Flasche, schwaches Bräunen beim Glühen des Abdampfückstandes und keinen besonderen Geruch.

Wir sehen hieraus, dass, obschon das Wasser von Probe Nr. 1 nur 55 % der gelösten organischen Stoffe der Probe Nr. 9 enthielt, also beinahe die Hälfte weniger, es doch in allen Beziehungen bedeutend mehr gesundheitsschädliche Eigenschaften hatte, dass mithin die verhältnissmässige Reinheit des Canalwassers, welche v. Pettenkofer als den allein richtigen Masstab für die Zulässigkeit faulender Substanzen in die Canäle betrachtet, eigentlich weniger zur Sache thut. Dazu kommt noch die Aeusserung v. Pettenkofer's, dass die Eigenschaften von Probe Nr. 9, im Gegensatz zu denjenigen von Nr. 1 und analogen Proben, ihm ein Zeichen seien, dass der neue Bockenheimerthor-Canal Excremente in bereits verjauchtem Zustande empfangt, womit er anerkennt, dass die erwähnten gesundheitswidrigen Eigenschaften, welche die anderen Proben zeigten, den Eintritt der Fäcalien in diese Canäle in frischem Zustande beweisen. Auch hilft es ihm nichts, sich auf die geringeren wenig schädlichen Bestandtheile in den Rugby-Canälen zu berufen, denn die dortige jährliche Mortalitätsziffer ist wie in den meisten canalisirten englischen Städten höher als die in Frankfurt, nämlich 24,6 per 1000 Einwohner.

Mit einem Worte, Alles deutet darauf hin, dass frische Fäcalien in den Canälen, beim Hinzufügen von Wasser, gefährlicher sind, als verjauchte, und dass desshalb das Verfahren v. Pettenkofer's, auf die Unschädlichkeit von grossen Mengen gelöster organischer Stoffe in verjauchtem Canalinhalt hinzuweisen, nebst all seinen darauf bezüglichen Deductionen, für seine Sache keinen Werth habe.

Wenn er etwas bewiesen hat, so ist es gerade das Entgegengesetzte seiner Behauptung.

Nach alledem erscheint es beinahe komisch, dass v. Pettenkofer noch einmal auf die Vorzüglichkeit der Waterclosets zurückkommt, als ob dies zum Deckmantel für die Fehler des Spülsystems

dienen könnte. Bemerkenswerth ist es aber, dass er gezwungen ist, dabei das Vorkommen von Zersetzungsproducten aus Koth und Harn selbst zu bestätigen, und wiederholt einzuräumen, dass bei richtiger Ventilation der Abtritte und ihrer Röhren auch ohne Waterclosets die Luft im Hause verhältnissmässig rein erhalten werden kann.

Das weitere Argument v. Pettenkofer's, dass die Einbürgerung der Waterclosets und deren Verbindung mit den neuen Canälen trotz aller polizeilichen Verbote doch stattfände, dass also die Einleitung von Excrementen überhaupt gar nicht verhindert werden könne, ist ein bekanntes Dictum der Waterclosetsfanatiker.

Sehen wir uns dieses Dictum ein wenig näher an:

Jede Abfuhr (das heisst Gruben- und Tonnensystem) ist mit einer gewissen unleugbaren Unannehmlichkeit verknüpft, selbst wenn dabei in der reinlichsten Weise verfahren wird.

Es ist daher ganz natürlich, dass sich ein wohlhabender, den Comfort liebender Hausbesitzer nach etwas Bequemerem umsieht und, wenn er diess im Watercloset gefunden zu haben glaubt, selbst eine Umgehung polizeilicher Verordnungen nicht scheut — namentlich nicht, wenn ihm darin von einflussreichen Personen ein verführerisches Beispiel gegeben wird, und man ihm keinen genügenden Ersatz bietet für das mit jenen Verordnungen unvereinbare Watercloset — namentlich auch nicht, wenn massgebende Stimmen in der städtischen Verwaltung öffentlich behaupten, dass es ihre Aufgabe nicht sei, in der Canalfrage den Anforderungen der Land- und Volkswirthschaft Rechnung zu tragen, — ferner nicht, wenn eine Fluss-Verpestung mittelst des Spülsystems für eine Unmöglichkeit erklärt wird und obendrein Männer der Wissenschaft feierlich verkünden, dass das Watercloset und nur immer das Watercloset vom hygienischen Standpunkte aus das einzige Gute und Richtige sei.

Im Gegentheil ist es unter solchen Verhältnissen, welche alle den Gebrauch von Waterclosets und deren Entleerung in die neuen Canäle erleichtern, beinahe unbegreiflich, dass sie nicht Jeder, welcher sie bezahlen kann, schon lange adoptirt hat, und es wäre wirklich zu verwundern, wenn ein schlichter Bürger sich an ein polizeiliches Verbot kehren sollte, dessen Uebertretung niemals bestraft wurde.

Die einzige Sicherheit gegen allgemeine Einführung der Waterclosets liegt in der grossen Kostspieligkeit derselben, welche ihr hier in Frankfurt, wie in englischen Städten, einen unüberwindlichen Damm

entgegensetzen wird. Dagegen wird die Gelegenheit zur Anschaffung einer billigen Einrichtung, welche ohne den Gebrauch von Spülwasser den nämlichen Comfort wie das Watercloset bietet, von einer Einleitung der Fäcalien in die Canäle nichts mehr fürchten lassen.

Der Rest der ersten Abtheilung des v. Pettenkofer'schen Gutachtens bezieht sich auf das bekannte polizeiwidrige Verfahren, die Abläufe der Gruben in die neuen Canäle zu leiten. Da dieser Unfug schon vielfach beleuchtet ist, so brauchen wir nicht noch einmal darüber belehrt zu werden.

Ueberhaupt scheint v. Pettenkofer diesen Punkt nur berührt zu haben, um mit der Bemerkung schliessen zu können, dass es besser sei, die Excremente in ihrem frischen Zustande durch gut construirte Canäle fortzuschwemmen, gerade als ob die Unschädlichkeit dieses Verfahrens schon über alle Zweifel erhaben sei; er übersieht dabei aber, dass er im Anfang seines Gutachtens diese Zweifel eben doch zugestanden und dass er dieselben durch seine unlogische Beweisführung nur noch verstärkt hat.

II.

**„Die zum Fortschwemmen der Excremente
„bestimmten Canäle imprägniren in Folge ihrer
„unvermeidlichen Undichtigkeit den Boden und
„verderben das darin befindliche Grundwasser,
„welches viele gegrabene Brunnen von Frank-
„furt speist.“ (v. Pettenkofer.)**

Bevor die Antwort v. Pettenkofer's auf diesen Punkt in Betracht gezogen wird, sei es erlaubt zu bemerken, dass die Imprägnirung der Frankfurter Brunnen durch die neuen Canäle, und wären sie noch so durchlässig und mit schädlichen Stoffen gefüllt, von Vielen aus dem einfachen Grunde bezweifelt wird, weil die besagten Canäle fast überall tiefer als die Brunnen angelegt sind und diese also nicht imprägnirt, sondern geradezu entwässert werden.

Es ist nicht unsere Sache zu untersuchen, ob der bereits als erste Folge der Entwässerungscanäle bei uns aufgetauchte Wassermangel einen Theil des Vogelsberger Programms bildet; aber allerdings haben

die Bewohner der neu canalisirten Theile Frankfurts in verflossenem Sommer an grosser Wasserarmuth ihrer Brunnen gelitten und die nicht versiegten übrigen Brunnen sind eben durch die tiefer liegenden Canäle nicht imprägnirt worden. Ungeachtet dessen seien folgende Bemerkungen erlaubt.

v. Pettenkofer gesteht, dass die in seinem Baseler Gutachten niedergelegten Ansichten über die Durchlässigkeit von Canälen sich durch spätere in München gemachte Erfahrungen theils noch mehr befestigt, theils etwas verändert haben.

Einige Voraussetzungen in dem Baseler Gutachten haben sich, sagt er, in München wider alles Erwarten nicht bestätigt, nämlich die Voraussetzung,

„dass bei Ausschluss der Excremente aus den Canälen das „unvermeidlich durchfiltrirende, versickernde Wasser dem umgebenden Boden verhältnissmässig weniger organische Substanzen zuführen würde, als wenn die Excremente in frischem Zustande darin fortgespült würden.“

Mit anderen Worten, v. Pettenkofer meint jetzt, die Verunreinigung des Bodens werde durch Einleitung von frischen Excrementen in die Canäle, wie in München bereits angeblich erwiesen sein soll, keinenfalls erhöht.

Hierauf kann nur geantwortet werden, dass diese kühne Behauptung keinen Glauben verdient, bis bestätigende Resultate von chemischen Untersuchungen des Bodens in Münchener Strassen vorliegen, deren Canäle alle Fäcalien in nur frischem Zustande abführen, was seiner Angabe nach bis jetzt nur sehr ausnahmsweise stattgefunden habe, so dass die vorhandenen Resultate sich auf andere, als hier in Rede stehende Verhältnisse beziehen.

Der von v. Pettenkofer beigebrachte Beweis, dass trotz aller Polizei-Massregeln gegen die Einleitung der Abtrittsstoffe in die Canäle das Münchener Canalwasser doch nicht weniger gelöste organische Substanzen enthalte wie dasjenige von Rugby und anderen englischen Städten, in welchen aller Unrath fortgeschwemmt werde, kann natürlich nicht als Beweis für obige Behauptung gelten.

Denn erstens liegen, soweit uns bekannt, keine Resultate einer chemischen Bodenuntersuchung zu Rugby oder irgend einer andern englischen Stadt zur Vergleichung vor; zweitens ist nicht erwiesen, dass bei Imprägnirung des Bodens der Grad der Schädlichkeit von

der Menge, und nicht auch von der Beschaffenheit der durchsickernden organischen Stoffe bedingt wird, und drittens lässt sich der chemische Unterschied zwischen Imprägnirung durch verfaulte und unverfaulte Fäcalien nicht wegleugnen durch eine Klage über Vergehen gegen eine polizeiliche Verordnung.

v. Pettenkofer sucht weiter zu beweisen, dass bei der besonderen Beschaffenheit des Bodens von Frankfurt eine Imprägnirung desselben mit faulenden organischen Stoffen eigentlich gar nicht schädlich sei. Die von den Canälen durchzogenen Bodenschichten beständen nämlich hauptsächlich entweder aus undurchlässigem Letten oder aus eisenschüssigem Quarzkies; im ersteren Falle beschränke sich die Imprägnirung auf die nächste Umgebung der Canäle, während in dem andern die oxydirende Wirkung (?) des Quarzkieses die Anhäufung und Ausbreitung der in den Boden sickernden organischen Substanzen verhindere.

Weiter werden wir von v. Pettenkofer belehrt, dass die Frankfurter Bodenschichten am häufigsten in folgender Ordnung vorkommen:

aufgefüllter Boden,

Ackererde,

Mainkies und Sand,

Letten, Lehm und Mergel,

dass aber stellenweise die Ackererde unmittelbar auf Letten liege, namentlich in den höheren Lagen der Stadt, wo die in Lehm und Letten ruhenden Canäle drainirend auf ihre Umgebung wirkten.

Angenommen nun, dass eisenschüssiger Quarzkies wirklich auf die chemischen Producte des, nach v. Pettenkofer, unvermeidlich selbst aus gut gebauten Canälen versickernden Canalwassers eine ausreichende oxydirende Wirkung ausübe und diese Producte dadurch unschädlich mache, (was wir jedoch nur für die Dauer der Wirksamkeit des vorhandenen Eisengehaltes zugeben), so bleibt uns noch immer die Frage: Wie steht die Sache in den höheren Lagen der Stadt, wo die Canäle durch unmittelbar mit Ackererde bedeckten Letten ziehen? Hat auch ein solcher Boden eine oxydirende unschädlich machende Wirkung? Und wie verhält es sich mit dem Letten, dessen Dichtigkeit und daraus folgende Unempfänglichkeit gegen Imprägnirung v. Pettenkofer erst rühmt, während er gleich darauf denselben Letten als sehr drainirend bezeichnet? Ist dieser

merkwürdige Letten nur nach einer Richtung hin, nach den drainirenden Canälen durchlässig und nicht auch umgekehrt?

v. Pettenkofer erlaubte sich einmal einen kleinen Scherz in seinem Münchener Gutachten über Dr. Varrentrapp *), der bekanntlich gut cementirte Canäle abwechselnd rühmt, wegen ihrer gegen Bodenvergiftung schützenden Dichtigkeit und wegen ihrer für Drainage so günstigen Porosität, wie es ihm jeweil in seinen Kram am besten passte, und bemerkt darauf: Varrentrapp scheine seine Canäle für eine Art Mausfalle zu halten, in die zwar Flüssigkeit aus dem Boden hinein aber nicht umgekehrt heraus in den Boden dringen könne.

Hat vielleicht v. Pettenkofer's drainirender Letten eine ähnliche gute Eigenschaft?

Weiter führt v. Pettenkofer die Resultate verschiedener Bohrungen an, um zu bestimmen, wo die Canäle in Letten und wo sie in rothem Sand und Kies liegen; er verschweigt uns aber, wie häufig es vorkomme, dass von einem Canale durchzogener Letten nicht mit eisenschüssigem Quarzkies, sondern mit Ackererde oder einer sonstigen nicht oxydirenden Bodenschicht überdeckt sei.

Unter diesen Verhältnissen ist, unserer bescheidenen Meinung nach, in Bezug auf die behauptete Gefahr einer Imprägnirung des städtischen Bodens mit Canalstoffen nichts bewiesen, so lange v. Pettenkofer selbst das Versickern von Schmutzwasser aus gut gebauten Canälen „unvermeidlich“ nennt, so lange er den Letten nur nach einer Richtung hin durchlässig sein lässt und so lange er nicht erklärt, wie in den höheren Lagen der Stadt die den Letten bedeckende Ackererde die durchgesickerte Canaljauche unschädlich machen soll.

Dagegen beweist v. Pettenkofer mit dem Schlusssatze seiner Abhandlung über die zweite Frage viel zu viel für seinen eigentlichen Zweck.

Er sagt nämlich:
„Wenn die breitsohligen, stellenweise stagnirenden, mit „faulenden Excrementen reich beladenen alten Frankfurter „Canäle die Stadt nicht zu einem Lieblingssitz von Cholera „und Typhus zu machen im Stande waren, dann wird es den „eiförmigen, leicht spülbaren neuen Canälen jedenfalls noch „viel weniger gelingen.“

*) Siehe pag. 18. a. a. O.

Wenn dem aber so ist, warum dann die Stadt auf eine so kostspielige Weise neu canalisiren? Ist die Bodenbeschaffenheit Frankfurt's derart, dass trotz „unvermeidlicher“ Infection die Einwohnerschaft gegen Krankheiten geschützt ist, wesshalb vergeudet man Millionen auf Millionen zur Aufbesserung der nach v. Pettenkofer hier doch gar nicht so schlechten öffentlichen Gesundheit? Wie soll man alsdann das ganze Drängen und Treiben nach Entwässerung des Bodens und ausgiebigster Wasserversorgung erklären?

Wir glauben gern, dass die Einführung der englischen Canalisation in Frankfurt in der ehrlichen Ueberzeugung, es werde dieselbe eine hygienische Wohlthat für die Stadt werden, ihren Ursprung hat, zumal da sie derzeit wirklich als das praktisch best bewährte System galt, dessen Schattenseiten noch unbekannt waren; dass weiter der Eifer, womit dieser Plan trotz aller Opposition zu Ende geführt wird, einfach das Resultat der Hartnäckigkeit, womit Viele ihre einmal aufgefasste Lieblingsidee verfolgen, ist; aber wir glauben auch, ja sind überzeugt, dass die Ausführungen v. Pettenkofer's, um das Unschädliche des Spülsystems in Frankfurt zu begründen, auf durchaus falschen Prämissen beruhen und dass dasselbe hier, wie in anderen Städten, keine die Mortalitätsziffer vermindernde Folgen haben wird.

Man vergleiche den in der Medical Times vom 18. Januar 1868 veröffentlichten officiellen Bericht des Registrar General über die Mortalität des Registration-Subdistriktes Croydon, Stadt und Umgebung vom Jahre 1861 bis 1867 umfassend:

Jahr.	Bevölkerung.	Sterblichkeit von 1000.
1861	37,093	17,4
1862	38,890	18,1
1863	44,790	21,1
1864	42,770	22,0
1865	44,849	23,0
1866	47,030	22,6
1867	49,315	20,9

Da nun die Ziffer der Krankheitsfälle, welche durch die Canalgase verursacht werden, eine ziemlich constante sein muss, so ist die Frage nicht abzuweisen, ob nicht das Steigen der Mortalitätsziffer hauptsächlich den sich immer mehr und mehr anhäufenden schädlichen Substanzen zuzuschreiben sei, welche, wie v. Pettenkofer sagt, „unvermeidlich“ durch die best construirten Canäle sickern.

III.

„Ein Canalnetz kann durch hineingelangende
„inficirte Excremente direct durch Verunreinigung
„von Luft oder Trinkwasser, oder von beiden
„zugleich zu einem Centralherde für Epidemien
„(namentlich für Cholera und Abdominaltyphus)
„werden, von dem aus sich eine Infection durch
„ganze Stadttheile, selbst über eine ganze Stadt
„erstrecken kann.“ (v. Pettenkofer.)

Dieses Bedenken, sagt v. Pettenkofer, sei rein theoretischer Natur und für Frankfurt thatsächlich durch die vorausgehenden Erörterungen über die Unempfänglichkeit des hiesigen Bodens für Ansteckungsstoffe erledigt. Er halte dieses ganze Bedenken überhaupt mehr für ein doctrinäres Vorurtheil, als für eine wissenschaftlich begründete Thatsache.

Trotzdem hält er es für nöthig, seine Behauptung, dass die Einleitung von Fäcalien in die neuen Canäle auch in Zukunft nicht Gefahr bringend sein werde, noch weiter zu begründen.

Er thut dies mit Hinweis darauf, dass die Cholera sich von den Infectionsstoffen, welche durch die Excremente in die Canäle gelangen, unabhängig zeige, indem gewisse grosse Städte mit guten Canälen, welche ohne Weiteres die Fäcalien von Cholera und Typhuskranken mit sich führen, von diesen Epidemien verschont geblieben seien, während andere nicht minder gut canalisirte Städte viel davon zu leiden hatten, sobald die Infectionsstoffe nur einmal hineingelangt seien.

In diesen Erscheinungen glaubt er den Beweis zu finden, dass in Uebereinstimmung mit seiner bekannten Gährungstheorie, die Unempfänglichkeit einer Stadt für Epidemien hauptsächlich von ihrer Bodenbeschaffenheit abhängt, welche der Entwicklung einer Krankheit mehr oder weniger ungünstig sein könne, wesshalb contagiöse Excremente fortschwemmende Canäle nicht an und für sich als Verbreiter von Cholera, Typhus u. dgl. anzusehen seien.

Zur Begründung dieser Ansicht weist v. Pettenkofer auf Gibraltar hin, wo die Cholera am stärksten immer im höchsten Theile der Stadt herrsche, während doch fortwährend zahlreiche

Cholera-Ausleerungen ohne alle Desinfection durch die Canäle von dem oberen nach dem unteren Stadttheile geschwemmt würden.

Nach seiner Theorie liegt die Erklärung dieser Erscheinung eben einfach darin, dass der Boden des höchsten Theils von Gibraltar sehr porös oder sonstwie für eine Krankheitsentwicklung empfänglich ist, während der Boden der niederen Stadttheile diese verderbliche Eigenschaft nicht besitzt. Da er nun weiter die Wahrscheinlichkeit, dass die Keime für Cholera und Abdominaltyphus in den Excrementen von Menschen, die inficirt sind oder aus inficirten Orten kommen, vorhanden seien, an einer andern Stelle zugibt, so erhellt daraus für die höheren Stadttheile Frankfurts allerdings keine hoffnungsvolle Zukunft hinsichtlich Epidemien, welche durch inficirten Canalinhalt hervorgerufen werden können.

v. Pettenkofer hat nämlich im zweiten Abschnitt seines Gutachtens nachgewiesen, dass die Bodenbeschaffenheit im oberen Stadttheile Frankfurts von derjenigen des unteren wesentlich verschieden ist, indem in vielen der höher gelegenen Strassen der von Canälen durchzogene Letten nur mit Erde bedeckt sei, ohne den so wichtigen angeblich eine oxydirende Wirkung ausübenden eisen-schüssigen Quarzkies.

Thatsache ist ferner, dass die gefährlichen Fäulnissgase der Excremente vermöge ihrer specifischen Leichtigkeit, je stärker das Gefälle der Canäle, desto rascher nach den oberen Stadttheilen sich hinziehen werden.

So lange wir desshalb keine Sicherheit darüber haben, ob es der Erde in den oberen Stadttheilen an der nothwendigen Porosität fehlt, oder ob dieselbe eine andere Krankheitskeime vernichtende Wirkung hat, liegt der Gedanke sehr nahe, dass dieser Boden gerade die besondere Eigenschaft hat, wie in Gibraltar, die Entwicklung der Krankheitsstoffe zu befördern, welche mit den gasförmigen Producten der faulenden Stoffe fortwährend nach den oberen Theilen der Canäle aufsteigen. In diesem Falle würde der ganze tiefere Theil der Stadt eine Art Empfangsbecken ansteckender Keime sein und die neuen Canäle die Communication bilden, durch welche die letzteren nach einem für ihre Entwicklung fruchtbaren Terrain gelangen.

Diese für Frankfurt höchst unangenehme Hypothese erhält dadurch eine grosse Wahrscheinlichkeit, dass sie auf unleugbaren Thatsachen und den daraus zu folgernden logischen Deductionen beruht. Denn so

lange die zerstörende Wirkung des Bodens für Krankheitskeime in der oberen Stadt nicht nachgewiesen, noch der Beweis geliefert ist, dass contagiöse Keime in Canalgasen nicht aufwärts steigen, muss gerade auf Grund der Gibraltarbeispiele die Gesundheit dieser Stadttheile durch die Einführung des Spülsystems als gefährdet betrachtet bleiben.

v. Pettenkofer scheint diese Schlussfolgerung aus seinen eignen Theorien und unleugbaren Thatsachen wohl nicht geahnt zu haben, sondern hält die Immunität Frankfurts gegen Epidemien sichergestellt für so, dass er einen hygienischen Grund für die Anlage des Schwemmsystems nicht mehr anerkennt. Um sich aus dieser etwas unangenehmen Klemme herauszuarbeiten, bringt er den Beweis, dass die Canäle doch wenigstens für etwas gut sind, nämlich für:

„das, was der Engländer Comfort nennt, d. i. Alles, was zum „Behagen, zum Wohlsein, zur Stärkung des Einzelnen beiträgt“
„Was nützen, sagt er: Tugend und Frömmigkeit, wenn „man doch sieht, wie oft es auch den Schlimmen gut, und den „Guten schlimm ergeht? Möglichste Reinheit und Unverdorbenheit von Allem, was wir geniessen, ist eben auch ein menschliches Ideal, dem wir wie so vielem anderen nachstreben, ohne „es je ganz zu erreichen etc. etc.“

Dieser moralische Lobgesang auf Watercloset-Comfort, mag viel Wahres enthalten, aber ist ein ärmlicher Ersatz für den unschuldig gebliebenen Beweis, dass das hier mit Gewalt durchgesetzte Spülsystem wirklich so ungeheure hygienische Vortheile biete, um den dafür beanspruchten Aufwand ungezählter Millionen zu rechtfertigen; denn Alles was v. Pettenkofer bisher gesagt hat, geht darauf hinaus, dass dasselbe am Ende doch nicht so schlecht sei, als von den Gegnern behauptet wird, dass die neuen Canäle jedenfalls besser seien als die unter aller Kritik stehenden alten, und dass die gegen das Spülsystem geschehenen Aeusserungen in seinem Baseler Gutachten im Grunde ja gar nicht so böse gemeint seien.

IV.

„Canäle, welche die Excremente abführen, bedingen stets und unvermeidlich eine Verunreinigung des Flusses, in den sie münden und diese Verunreinigung ist gegen das Interesse der öffentlichen Gesundheit.“ (v. Pettenkofer.)

v. Pettenkofer muss von vornherein anerkennen, dass dieser Missstand in England thatsächlich vorgekommen ist; aber um dieses gezwungene Eingeständniss abzuschwächen, bemerkt er, dies sei nur bei London und einigen anderen sehr volkreichen, an verhältnissmässig kleinen Flüssen liegenden Städten der Fall gewesen. Indess jeder, der den ersten Bericht der Royal River-Pollution Commission des laufenden Jahres in Händen gehabt, weiss recht gut, dass eine solche Beschränkung des Uebels auf grosse an kleinen Flüssen liegende Städte nicht stattgefunden hat. Im Gegentheil geht aus den ausführlichen Karten und Tabellen der englischen Regierungs-Commission hervor, dass überhaupt alle Flüsse, grosse wie kleine, deren Uferstädte das Schwemmsystem eingeführt, auf eine entsetzliche Weise verpestet worden sind, wesshalb auch von Seiten der Regierung die schleunigste Abhülfe gefordert ward.

Den Leser für die Wahrheit unserer Behauptung auf besagten officiellen Bericht verweisend, wollen wir hier nur darauf aufmerksam machen, dass nach v. Pettenkofer die Verunreinigung der Flüsse in England von dem Verhältnisse ihrer Wassermenge zur Masse des hinein geleiteten Unraths abhängt, dass wir es also hier nur mit einer quantitativen, nicht mit einer qualitativen Frage zu thun haben.

v. Pettenkofer belehrt uns weiter, dass wenn eine Stadt den Inhalt ihrer Canäle in einen Fluss leitet, nur zwei Fragen aufgestellt werden können, erstens: bringt dies der Stadt selbst einen hygienischen Schaden? und zweitens: leiden die unterhalb an demselben Flusse liegenden Ortschaften darunter?

Die erste dieser Fragen verneint v. Pettenkofer ganz entschieden und zwar auf Grund eines überaus excentrischen Beweisverfahrens.

Er theilt uns nämlich ganz ernsthaft mit, er sei mit einem Kahn an die Stelle gefahren, wo der neue Canal in den Main einmündet und zwar unmittelbar an diese Stelle. Sein Begleiter Herr Ingenieur Gordon, habe mit einer Stange den Bodensatz des Mains aufgerührt und er, v. Pettenkofer, habe auch nicht das Mindeste gerochen.

Da nun unmittelbar an der Mündung eines Canals, dessen Inhalt sich in fließendes Wasser ergiesst, überhaupt keine Ablagerung stattfinden kann, indem die Stoffe, welche in dem Canalwasser suspendirt sind, sofort eine bedeutende Strecke durch das Flusswasser fortgeschwemmt werden, so erscheint die Gravität, womit v. Pettenkofer constatirt, nichts Schädliches gefunden oder gerochen zu haben, gar zu komisch.

Selbst eine kleine Ablagerung wäre doch nur möglich, wenn das einfließende Canalwasser eine grössere Strömungsschnelligkeit als der Fluss hätte, was aber hier keineswegs der Fall war.

Man kann sich leicht denken, wie der erfahrene englische Wasserbau-Ingenieur, der Alles dies wohl gewusst haben muss, bei sich gelächelt haben mag, einen deutschen Gelehrten derart auf falscher Fährte zu sehen, ja man kann ihm dies kaum übel nehmen, denn jedenfalls erachtete er es nicht als seine Aufgabe, denselben dahin zu führen, wo factisch etwas Verdächtiges zu finden war, bis er die nöthigen Instructionen dazu von seinen Vorgesetzten empfangen hatte.

Hätte aber v. Pettenkofer weiter den Fluss hinunter sich durch die Uferbewohner die grossen Mainschlammablagerungen zeigen lassen und diese aufgerührt, dann hätte er gewiss etwas gerochen, und möglicherweise auch aus den unzweideutigen, mit kräftigen Kernworten gewürzten Erklärungen über die Herkunft des Geruches sogleich erfahren, mit wie viel Entrüstung jene Uferbewohner das eigenmächtige Verfahren Frankfurts in Sachen der Canalisation betrachten.

Wie dem nun aber auch sei, v. Pettenkofer hat sich factisch unmittelbar über die Canalmündung fahren lassen und mit einer Stange den Boden aufgerührt und nichts gerochen, und eben weil er nichts gerochen hat, wo nichts zu riechen war, wird nach seiner Meinung Frankfurt in Zukunft von einer Einleitung sämtlicher Fäcalien in die neuen Canäle keinen hygienischen Schaden zu befürchten haben!

Nun stimmen wir gerne bei, dass bereits jetzt ein hinlängliches Quantum städtischen Koths trotz polizeilichen Verbotes in den Main fliesst, denn ohne Zweifel hat Ingenieur Gordon v. Pettenkofer im Vertrauen mitgetheilt, dass dies Verfahren in genügendem Masse stattfinde, um über die Resultate im Flusswasser ein Urtheil abgeben zu können, sonst hätte seine Bemühung, ihn dorthin zu einer Untersuchung zu fahren, keinen Sinn gehabt.

Dennoch kann es verhältnissmässig kein grosser Bruchtheil des ganzen eventuellen Quantums Fäcalien sein, da die Canäle nur zum kleinen Theil fertig und vorläufig bloss ausnahmsweise benutzt werden.

Uebrigens scheint v. Pettenkofer selbst gefühlt zu haben, dass seine theilweise prophetische Aussage wenig Vertrauen erwecken werde, ohne eine wissenschaftliche Begründung, wesshalb er die Verunreinigung der Flüsse nicht als eine qualitative, sondern als eine quantitative behandeln will, namentlich, wenn die Fäcalien nicht verjaucht, sondern in frischem Zustande hineingelangen.

Man könnte Frankfurt zu diesem glücklichen Sachverhalte gratuliren, wenn nicht durch v. Pettenkofer's eigene chemische Untersuchung dargethan wäre, dass die gesundheitsschädlichen Eigenschaften des Canalwassers nicht von dem Quantum der darin befindlichen Stoffe, sondern im Gegentheil von deren Qualität abhängen; man vergleiche nur die von v. Pettenkofer selbst angegebenen auf Seite 18 citirten Resultate.

Oder müssen wir glauben, dass die in den Canälen herrschenden Naturgesetze in den Flüssen keine Geltung mehr haben?

Die Ausrede, der Unterschied liege in der Frage, ob die Fäcalien in frischem oder verjauchtem Zustande in die Flüsse gelangen, kann um so weniger gelten, als die Verpestung der englischen Flüsse gerade in Gegenwart von frischen Fäcalien vorgeht.

Um die quantitative Theorie der Flussverpestung aufrecht zu erhalten, beruft sich v. Pettenkofer auf die Varrentrapp'sche Verdünnungsberechnung, wonach bestimmt werden soll, wie viel Mainwasser der einzuleitenden Menge Fäcalien gegenübersteht!

Varrentrapp hat nämlich, wie es scheint, ein neues hydraulisches Gesetz entdeckt,*) nach welchem ein kleiner Strom flüssigen Unrathes sich sofort mit dem ihn aufnehmenden Flusswasser so voll-

*) Man lese Dr. Varrentrapp's Entwässerung der Städte pag. 97 u 98.

kommen vermischt, als wäre Beides in einem Arzneiglase stundenlang geschüttelt worden. Auf diese Annahme hin wird das Volumen dieses Canalwassers mit dem des Flusses verglichen und triumphirend auf den hohen Grad der Verdünnung hingewiesen, wobei sich dann allerdings ein homöopatisches Verhältniss von 1 : 200,000 herausstellt.

Um dem Leser weiter begreiflich zu machen, wie höchst unschädlich eine solche ungeheure Verdünnung sei, wird ferner mitgetheilt, dass Urin schon bei einer 300 fachen Verdünnung weder durch Geruch, noch Geschmack, noch Gesicht mehr zu entdecken sei, was offenbar bedeuten soll, dass, weil eine solche Verunreinigung mit den Sinnesorganen nicht zu bemerken sei, das Wasser factisch ebenso rein und brauchbar wäre wie vor Eingiessung von 1/300 Volumen Urin. Man sieht, zu welchen wissenschaftlichen Ungeheuerlichkeiten diese quantitative Theorie führt, wenn man die qualitative Seite der Frage ausser Acht lässt oder todtschweigt, denn von der Unbemerksamkeit gewisser Stoffe durch die Sinne auf deren Unschädlichkeit für die Gesundheit zu schliessen, ist bei dem heutigen Stande der Wissenschaft doch etwas zu stark, und kann einem Arzte und Chemiker kaum verziehen werden.

Allerdings sucht Varrentrapp über diesen schwachen Punkt hinweg zu kommen, indem er in seiner bekannten eleganten Weise ausruft :

„Man schwinde uns nicht mit ernster Miene durch einen „falschen Vergleich etwas völlig Falsches vor“ und, nachdem er die verpesteten englischen Flüsse als „Bäche“ und die daran liegenden Städte als mit „einer halben Million Einwohner“ versehen dargestellt, schliesslich noch den mit Höflichkeiten gewürzten Rath ertheilt :

„Möchten doch diejenigen mit dieser Materie vollkommen unvertrauten Aerzte, welche weitschweifige „Gutachten über diese Frage schreiben und drucken lassen, „eine sechsstündige Eisenbahnfahrt nach Hamburg „nicht scheuen, und an Ort und Stelle Etwas lernen.“

Gewiss haben diejenigen seiner Collegen, welche, der beleidigenden Einladung Folge leistend, die Kosten einer Eisenbahnfahrt nach Hamburg nicht scheuten, um etwas zu lernen, dort eine derartige Verpestung der Elbe entdeckt, dass sie von der quantitativen Theorie gründlich geheilt zurückgekommen sind.

Da v. Pettenkofer sich den oben citirten Aussagen Varrentrapp's officiell anschliesst und dieselben einen wichtigen Theil seines Frankfurter Gutachtens bilden, so haben wir geglaubt, diese Aussagen hier einer näheren Beleuchtung unterziehen zu müssen, was wir andernfalls wohl schwerlich der Mühe werth erachtet hätten.

Wir brauchen kaum zu bemerken, dass eine Vermischung flüssigen Unraths mit dem Flusswasser, in welches derselbe einströmt, nie auf die Weise stattfindet, wie Varrentrapp es angibt und v. Pettenkofer jetzt zu glauben scheint, dass im Gegentheil der kleine Canalstrom, selbst im grössten Flusse, eine ziemliche Strecke weit seinen Weg, ohne bedeutende Veränderung seiner qualitativen Beschaffenheit, fortsetzt. Wenn man nach einem starken Regen die Einströmung eines lehmigen Baches in einen klaren Fluss beobachtet, so sieht man, wenn der Fluss eine starke Strömung hat, auf eine grosse Entfernung hin das Bachwasser fast isolirt von der übrigen Wassermenge dahin fliessen, so dass es den Anschein hat, als ob rechts und links kein Wasser, sondern ein festes Ufer wäre. Jedem, welcher je bei Mainz das Zusammenfliessen von Main und Rhein gesehen, wird dies begreiflich sein.

Allmählig verändert sich natürlicherweise dieser Zustand, und die zwei Ströme fangen an, sich zu assimiliren.

Enthält nun der einflussende Bach oder Canal suspendirte Stoffe, welche schwerer als Wasser sind, so lagern sich solche allmählig ab und zwar ohne sich beträchtlich von der Strömungslinie, in die sie einmal gerathen sind, zu entfernen.

Viel hängt dabei von der Profilbeschaffenheit des Flusses ab; jedenfalls ist es bei Canalunrath nur ein verhältnissmässig kleines Quantum Stoffe, welche auf diese Weise im Bette des Flusses zur Ruhe kommen.

Gänzlich anders verhält sich aber die Sache, wenn die suspendirten und gelösten Stoffe gleiche oder geringere spezifische Schwere als das Wasser haben. Umgekehrt wie die schwereren durch den Strom eine Zeit lang in Suspension erhalten bleiben, werden die von gleichem specifischen Gewichte durch die nämliche Stromkraft ziemlich bald nach oben gedrängt, während die leichteren beinahe sogleich nach der Oberfläche steigen. Da nun alle Stoffe von gleicher specifischer Leichtigkeit dasselbe Bestreben haben, die höchste Stelle im Flusse einzunehmen, und sich zu diesem Zwecke gleichsam gegenseitig

verdrängen, so breiten sie sich allmählig über die Oberfläche des Flusses aus und bilden eine fächerartig immer breiter und dünner werdende flüssige Schicht.

Am deutlichsten kann man dies beobachten an der Mündung eines Flusses in's Meer. Nach Varrentrapp's hydraulischen Begriffen mischt sich das süsse Flusswasser sofort ganz gleichförmig mit dem salzhaltigen Meere und der Verdünnungsgrad wird einfach durch das Volumen-Verhältniss zwischen dem kleinen Fluss und dem ganzen Ocean bestimmt*).

In Wirklichkeit aber behält der Fluss noch eine Zeit lang nach seiner Einströmung in's Meer seine Breite und Tiefe so ziemlich bei, dehnt sich sodann nach und nach fächerförmig aus, und zuletzt schwimmt das noch immer leichtere Flusswasser als eine dünne Schichte auf der Oberfläche des Meeres; als Beweis dafür mag dienen, dass man nahe bei dem Eintritte eines Flusses in eine Salzwasser-Bai bei Windstille durch sorgfältiges Abrahmen gutes süsses Wasser bekommen kann.

Man sieht hieraus, dass die Verdünnung nach der quantitativen Theorie von Varrentrapp und Pettenkofer und somit auch die Unschädlichmachung der unreinen Flüssigkeit gar nicht stattfindet, sondern dass die gesundheitswidrigen Substanzen, welche meistens specifisch leichter als Wasser sind, allmählig an die Oberfläche des Flusses treten und endlich ausschliesslich dort zu finden sind.

Hätte v. Pettenkofer unterhalb der Mündung des Canals von der Oberfläche und von den tieferen Wasserschichten einige Pro-

*) Es ist freilich amüsant, in Varrentrapp's Schrift über „Entwässerung der Städte“ der Gelehrsamkeit, womit die Wasservolumina der Flüsse für verschiedene Wasserhöhen und Stromschnelligkeiten berechnet werden, nachzugehen — sogar ein Schreiben des Herrn Ingenieur Gordon bezüglich der richtigen Formel zu deren Calculation wird lang und breit citirt.

Gewiss konnte ein besseres Gegenstück für die vermeintliche Aehnlichkeit der Coincidenzen in den Schwankungen der Frankfurter Geldkurse und denjenigen der Typhuserscheinungen in München, welche Herrn Wagus das Leben so sauer machte, kaum gefunden werden. Man lese hierüber Pettenkofer's Boden- und Grundwasser, Zeitschrift für Biologie, Band V, Heft 2, pag. 187.

ben mitgenommen und chemisch untersucht, so hätte er auch gewiss gefunden, dass die schädlichen Theile des Canalinhaltes nicht durch Vermischung mit dem ganzen Flusse bis zur Unentdeckbarkeit verdünnt, sondern an der Oberfläche zu finden sind. Es wäre ihm alsdann auch erklärlich geworden, wesshalb er weiter den Fluss hinab etwas „roch“, was er ohne Weiteres der Dünger-Anstalt des gegenwärtigen Abfuhrsystems zuschreiben zu müssen geglaubt hat.

Indess hat das Entleeren von Fäcalstoffen durch Canäle in die Flüsse noch eine andere unangenehme Seite, nämlich das Ablagern von Koth an den Ufern. Die festen Excremente oder Fäces haben durchschnittlich eine specifische Schwere, welche etwas weniger als die des Wassers beträgt. Sie werden bei dem Fortschwemmen theilweise gelöst und zerfallen, bis eine Art von Smegma übrigbleibt. Etliche der gelockerten Fragmente sind schwerer als Wasser und lagern sich in dem Flusse allmähig ab — bei weitem die meisten sind aber leichter und drängen sich mit dem Smegma bald nach der Oberfläche.

In der fächerartigen Ausdehnung nun, welche, wie oben angedeutet, der specifisch leichte flüssige Unrath auf der Oberfläche von Flüssen bildet, nehmen die leichtesten und kleinsten Theile immer die mittlere Stelle des Fächers oder diejenige ein, an welcher die Strömungsschnelligkeit am grössten ist, während die schwereren und gröberen Fragmente nach dem Rande des Fächers geschoben werden, um endlich am Ufer, wo die Strömungsschnelligkeit am geringsten ist, sich abzulagern. Darunter befindet sich dann auch immer das Smegma. So erklärt sich die Verschlammung, deren Schichten am Ufer bekanntlich immer bedeutend dicker als in Flussbette sind.

Die Kothmasse hat ferner eine ausserordentliche Zähigkeit und lässt sich selbst in Zeiten von Hochwasser selten fortschwemmen. Hochwasser hat bei einem verunreinigten Flusse in der Regel keinen anderen Erfolg, als dass die schwimmenden Fragmente Unraths etwas höher an das Ufer abgelagert werden, während bei niedrigem Wasser das verschlammte Ufer der Wirkung der Atmosphäre blogelegt und die Luft dadurch mit gesundheitswidrigen Miasmen geschwängert wird.

Auch ist es nicht wahr, dass ein verunreinigter Fluss schnell durch die Oxydation der gelösten faulenden organischen Substanzen, rein werde. Es ist dies blos eine Behauptung der Verfechter des

Schwemmsystems. Da bekanntlich die Producte einer solchen Oxydation der Gesundheit nicht schädlich sind, so könnte, wenn dieselbe, wie unsere Gegner behaupten, wirklich stattfände, am Ende weder die Luft, noch das Wasser verunreinigt werden. Zum Beweise ihrer Behauptung stützen sie sich auf das Factum, dass ein verunreinigter Fluss allmählig weniger trüb und endlich wieder ganz klar werde. Dieses Klarwerden des Flusswassers ist jedoch lediglich Folge der Ablagerung der suspendirten Stoffe; die gelösten unreinen Stoffe bleiben gegenwärtig, beinahe wie zuvor, so dass die Reinigung nur eine scheinbare ist.

Eine Oxydation gelöster faulender Stoffe durch den freien Sauerstoff des Wassers findet übrigens nur ausserordentlich langsam statt*) und die Gase, welche von der Oberfläche eines verunreinigten Flusses aufsteigen, sind nicht Verbrennungsproducte, sondern factisch Fäulnissproducte, wie dies jedem Chemiker vollständig bekannt ist.

Aus allem diesen geht hervor, dass in entschiedenem Gegensatz zu Pettenkofer's unbegründeten Aussagen und seiner Verdünnungstheorie Canäle, welche Excremente in einen Fluss abführen, unvermeidlich eine Verunreinigung dieses Flusses zur Folge haben.

Da v. Pettenkofer aber in einem Kahne, unmittelbar bei der Ausmündung des neuen Canals wirklich an dem Bodensatze gerochen hat, statt weiter den Fluss hinunter, am Ufer und an der Oberfläche die Spuren zu untersuchen, welche die bereits polizeiwidrig einfließenden faulenden Substanzen hinterlassen hatten, so müssen wir annehmen, dass ihm der wirkliche Vorgang der Sache völlig unbekannt war. Jetzt wird er uns aber zustimmen müssen, dass die unterhalb Frankfurts gelegenen Orte in ihrem Rechte sind, sich gegen Einleitung der Frankfurter Fäcalmassen in den Main zu wehren; denn die unmittelbare Nähe eines Wasserspiegels, von welchem die Producte eines unaufhörlichen Fäulnissprocesses aufsteigen, mit faulenden Schlammbanken rechts und links, muss ohne Zweifel höchst gesundheitsschädlich sein.

*) Aus einer auf chemischen Versuchen basirten Berechnung geht hervor, dass ein Fluss mit einer Strömungsschnelligkeit von etwa $1\frac{1}{2}$ Fuss in der Secunde, im Laufe von 20 deutschen Meilen nur 25 Procent der organischen Stoffe, womit er verunreinigt war, verliert und dass auf eine weitere Oxydation wenig gerechnet werden darf. (Royal Rivers Pollution Commission. First Report. 1870. S. 20—21.)

Wie wird aber der Zustand des Flusses sein, wenn die Städte, die oberhalb Frankfurts an dem Main oder seinen Tributarien liegen, nämlich Offenbach, Hanau, Aschaffenburg, Würzburg, Bamberg, Nürnberg etc., ohne die vielen kleineren Städte und Orte zu nennen, sich auf die Verdünnungstheorie Varrentrapp's und auf die Bodensatz-Untersuchung Pettenkofer's stützend, das Frankfurter Beispiel zur Richtschnur nehmen und die Fäcalien von etwa einer halben Million Menschen auch in das Wasser entsenden? Dieser Zustand lässt sich eher denken, als beschreiben; jedenfalls aber werden die ekelhaften Schlammبانke, welche sich an den Ufern bilden und die Zersetzungsproducte, welche unaufhörlich von der Oberfläche des Wassers aufsteigen, laut und unwidersprechlich ihr Dasein kund thun. Und wird Frankfurt sich dagegen wehren oder die anderen Städte zwingen können, ihr zu lieb diese heillose Praxis aufzugeben? — Was an dem einen Orte straflos zugelassen wird, gilt für andere als ein Beispiel zur Nachahmung. Mit anderen Worten es ist alsdann zu spät, und der einzig übrig bleibende Trost der Stadt Frankfurt wird zwar sein, gleich Eva im Paradiese auf diejenigen hinweisen zu können, welche sie zum Sündigen verführt haben, aber mit keinem besseren Erfolge, als dass auch sie wie Eva die dafür angeordnete Strafe abbüssen muss. — Dass es in England so gegangen ist, bejaht übrigens v. Pettenkofer in seinem Münchener Gutachten selbst; auf pag. 27 sagt er wörtlich:

„In München wäre ohne Zweifel kein besonderer Nachtheil
„damit verbunden, wenn man den ganzen Inhalt der Canäle
„unterhalb der Stadt in die Isar leiten würde; wenn aber alle
„an der Isar gelegenen Orte dasselbe thäten, so würde in den
„Zeiten niedriger Wasserstände die Isar mit einer Qualität in
„Plattling ankommen, dass man sie gesundheitsschädlich
„erklären müsste, wie es mit vielen Flüssen schon in Eng-
„land gegangen ist.“

In Anbetracht dieses Zugeständnisses, welches klar genug spricht, kann man sich nicht genug wundern, dass v. Pettenkofer es für angemessen hielt, gegen eine so unausbleibliche Nachahmung eines schlechten Beispieles für München wohl, aber nicht für Frankfurt zu warnen.

War dies bloss ein Versehen?

Auch gibt er in München die Einführung der Fäcalien aus

hygienischen Rücksichten nur unterhalb der Stadt zu. Warum nicht oberhalb, wenn dies so unschädlich ist?

Endlich wird die englische Flussverpestung oft weniger den Fäcalkmassen als den Abfällen aus den Gewerben und Fabriken zugeschrieben. Es ist wahr, dass letztere sehr viel dazu beigetragen haben, das Wasser vollständig ungeniessbar zu machen. Aber obwohl diese Substanzen an sich selbst verderblich sind, führen sie doch mit wenig Ausnahmen nur geringe Quantitäten von Bestandtheilen dem Wasser zu, durch welche dieses für die öffentliche Gesundheit so schädlich wird, namentlich faulende organische Stoffe; diese rühren wie wiederholte Untersuchungen der Schlammبانke an den Ufern dargethan haben, beinahe ausschliesslich von den Aborten her.

V.

„Das Fortschwemmen der Excremente beeinträchtigt die Interessen der Landwirthschaft, welche ein Recht darauf als Dünger für die Felder hat.“ (v. Pettenkofer.)

Hier beginnt v. Pettenkofer wie bei allen übrigen von ihm aufgestellten Fragen mit dem Zugeständnisse, dass der Einwand vollkommen richtig sei, um ihn alsdann unmittelbar zu Gunsten des Frankfurter Spülsystems zu entkräften.

Er thut dies auf Grund zweier Machtsprüche, deren erster lautet: „Auch die Hygiene hat ihre Rechte.“ Zur Begründung dieser Rechte erklärt v. Pettenkofer das Bedenken, welches er in seinem Baseler Gutachten aus Furcht vor einer Bodenverunreinigung gegen das Spülsystem gehegt habe, durch die Untersuchung des Canalwassers in München für sehr abgeschwächt; auch dürfe die Hygiene der Landwirthschaft kein Opfer bringen. Da aber Niemand, so weit uns bekannt, dies verlangt hat, so ist diese Bemerkung nicht zutreffend und jedenfalls nicht damit ausgemacht, dass die hygienischen Rechte durch die Forderungen der Landwirthschaft gefährdet werden. Auch ist es unbegreiflich wie v. Pettenkofer dazu kommt, das Spülsystem gegenüber den Forderungen der Hygiene nach den

Resultaten der Bodenuntersuchung zu München als nicht länger gefährdet zu betrachten; denn diese Untersuchung hat wirklich bewiesen, dass eine Bodenverunreinigung stattfand, obwohl die Canäle so gut wie möglich gebaut sind.

In keiner Beziehung kann ihm desshalb ein Recht zu der kühnen Behauptung eingeräumt werden, dass seine früheren Erklärungen gegen das Spülsystem durch neu entdeckte Thatsachen oder genauere Deductionen ihren Werth verloren haben.

v. Pettenkofer's zweiter Machtspruch lautet:

„dass seine frühere Behauptung in Bezug der Verluste, welche die Landwirthschaft durch das Fortschwemmen der Excremente erleidet, vorläufig keine praktische Geltung habe.“

Dies wird auf eine eigenthümliche Weise begründet. Seit nämlich v. Pettenkofer im Interesse der Landwirthschaft sich gegen das Spülsystem erklärt habe, sei sein guter Wille in dieser Beziehung ohne Erfolg geblieben. Die Ländwirthe hätten sich so wenig wie sonst um die Abfuhr von Koth und Harn bekümmert. In der Judengasse und in vielen anderen Strassen Frankfurts liege viel Koth unbenützt umher und scheine kein gesuchter Artikel zu sein, wesshalb wohl die Verluste für die Landwirthschaft eben nicht so arg sein möchten, als durch die Gegner des Spülsystems behauptet werde! Dagegen wird auf das Ueberrieselungsverfahren verwiesen zum Beweise, dass das Spülsystem den landwirthschaftlichen Interessen ebenfalls Rechnung trage.

Alle diese Behauptungen entbehren der Begründung.

Es wird die tadelnswerthe Saumseligkeit bezüglich der Beseitigung der menschlichen Excremente den Landwirthen zur Last gelegt und deren geringe Neigung, gutes Geld für Stoffe zu geben, welche durch Verjauchung und Auslaugung ihren Werth verloren haben, oder ihre noch geringere Neigung, solche kleine Häufchen Koth auf den Gassen zu sammeln, ein für allemal als Masstab betrachtet, nach welchem die Landwirthschaft den Werth der Fäcalien schätze.

v. Pettenkofer muss es doch bekannt sein, dass gewöhnlicher Grubeninhalt sehr selten Werth genug hat, um die Entleerungs- und Transportkosten zu decken, und dass es sich mit dem Inhalte von Tonnen ebenso verhält. Die Ursache dieser letzteren Thatsache ist leicht nachzuweisen. Der Geldwerth von Fäcalien richtet sich nach der Möglichkeit sie ohne Anstoss transportiren zu können, so

wie nach ihrem Dünger Gehalt; er wird also im Ganzen von dem Grade ihrer Frische bedingt. Die Tonnen müssen daher täglich abgeholt und ausgewechselt werden, ein Verfahren, welches allerdings auch den Forderungen der Hygiene entsprechen würde. Der durch das Abholen erwachsende Arbeitslohn steigt aber bei den zahlreichen, besonders in oberen Stockwerken befindlichen Aborten schon fast auf den gesammten Geldwerth der Stoffe.

Uebrigens sind Stoffe, welche tagtäglich aus Tonnen entfernt werden, noch keineswegs in einem Zustande für die sofortige Einackerung oder Compostbereitung. Sie sind dazu noch nicht genug durcheinandergemischt — der Koth und das Papier noch zu viel in ihrem ursprünglichen Zustande. Sie müssen daher erst in einen homogenen Brei verwandelt werden, welche höchst ekelhafte Manipulation, wenn sie nicht durch Maschinenarbeit in luftdichten Behältern geschieht, wiederum eine beträchtliche Summe kostet.

Die grösste Schwierigkeit, welche der Landwirth zu überwinden hat, bleibt aber immer, die städtischen Einwohner selbst zu täglicher Abholung und Auswechslung der Tonnen zu überreden, und dies gelingt erfahrungsgemäss nur äusserst selten, denn die Wohlhabenderen wollen damit nicht belästigt werden, während die Aermere meistens eine Gegenleistung an Geld fordern.

Man sieht hieraus, dass der Grund, wesshalb die Landwirthschaft ein Tonnenabfuhrsystem zur Gewinnung von Fäcalien nicht ins Leben ruft, nicht, wie v. Pettenkofer behauptet, in dem geringen Düngerwerthe dieser Stoffe an und für sich, sondern einfach darin liegt, dass auch unter den günstigsten Umständen ihre Gewinnung die Mühe und Kosten bei Weitem nicht deckt.

v. Pettenkofer sagt aber nicht nur dies, sondern behauptet vielmehr, die Landwirthe bekümmerten sich angesichts der bevorstehenden Neuerung nicht mehr um die Gewinnung der Fäcalien als sonst auch. Es ist ziemlich leicht zu errathen, wer ihm diese Unwahrheit mitgetheilt hat; aber das entschuldigt keineswegs die Versäumniss, sich nach allen Seiten hin zu erkundigen.

Mit welchem Rechte äussert sich derselbe nun über einen Gegenstand, welcher nicht in seinem Auftrage lag, auf die blosser Mittheilung von Personen hin, welche Himmel und Erde bewegen, um eine Ausrede für die Fortschwemmung des Düngers mit Wasser zu

finden? Hätte er sich wirklich unabhängig von sonstigen Interessen erkundigen wollen, wie es sich, der agronomischen Seite der Cloakenfrage gegenüber geziemt hätte, so hätte er sich an die landwirthschaftlichen Vereine und an die einzelnen grösseren Landwirthe der Umgegend wenden müssen.

Er hätte alsdann erfahren können, welche ernstlichen Bestrebungen seit den letzten zwei Jahren, in grösseren und kleineren Kreisen der landwirthschaftlichen Vereine, in der fraglichen Richtung gemacht worden sind; er hätte erfahren, dass namhafte Offerten für bedeutende Quantitäten frischer Fäcalien, gegen werthentsprechende Preise und unter gleichen Bedingungen wie an anderen Orten, seitens unserer hervorragenderen Landwirthe gemacht worden sind und noch stets gemacht werden.

Er hätte erfahren können, dass die landwirthschaftlichen Vereine auf die ernsthafteste Weise beim Magistrate gegen das Fortschwemmen der Fäcalien in den Main protestirt haben, dass aber diese Proteste nicht gewürdigt, sondern ihr sachlicher Inhalt einfach todt geschwiegen wurde, und er hätte sein Erstaunen nicht ausdrücken können über die Belästigungen, die in Frankfurt mit der Gewinnung der Abfallstoffe verbunden sind.

Alles dies würde ihn ohne Zweifel überzeugt haben, dass die Nichtgewinnung der Fäcalstoffe nicht der Theilnahmlosigkeit der Landwirthe, sondern der Gleichgültigkeit der Stadtbewohner gegen die landwirthschaftlichen Interessen, oder deren Eingenommenheit für das Spülsystem bis jetzt zuzuschreiben war.

Wenn man diesen, den wahren Sachverhalt, in Betracht zieht, so wird man uns zustimmen müssen, dass v. Pettenkofer's jetziger Rath, den Landwirthen alle Gelegenheit zur Gewinnung des städtischen Düngers zu entziehen, ein äusserst ungerechter ist, weil damit diese gestraft würden für die Fehler der Städtebewohner.

Auch kann die Behauptung, welche zwar jetzt nicht durch v. Pettenkofer, aber fortwährend durch die Schwemmfanatiker aufgestellt wird, dass die Landwirthschaft in keiner Gefahr sei, wenn auch alle menschlichen Excremente verloren gingen, unmöglich als Ausrede für das Fortschwemmen dieser Stoffe gelten; denn obwohl es ohne Zweifel ausser denselben, ganz abgesehen von den fast erschöpften Guanolagern, eine grosse Anzahl Beziehungsquellen für Stickstoff, Phosphor und Kali etc. gibt, und die Landwirth-

schaft ohne Fäcaldünger faktisch bestehen kann, so ist doch bekannt, dass jene andern Düngmittel besondere kostspielige Vorbereitungen und oftmals bedeutende Transportkosten erheischen.

Es ist nicht eine Frage über das Vorhandensein der Dünger-Ingredienzien überhaupt, sondern über deren verhältnissmässige Billigkeit. Gerade die hohen Preise, welche die Landwirthe für guten Dünger zu zahlen haben, fördern die Bodenerschöpfung, gegen welche Liebig warnt, denn um die grossen Kosten zu vermeiden, wendet man oftmals Reizmittel an, welche zwar momentan nützen, aber zugleich die eventuelle Erschöpfung beschleunigen.

Am Ende liegt es mehr im Interesse der Consumenten (nämlich der Städter), der Landwirthschaft billige und überflüssige Düngmittel zu verschaffen, als in demjenigen der Landwirthe, weil an der daraus folgenden billigeren Production von Nahrungsstoffen erstere am meisten betheiligt sind.

Eine Reduction der Preise von Lebensmitteln durch billigere Ernten ist aber nicht zu erwarten, so lange nur einzelne Landwirthe einen billigen Dünger erhalten, sondern nur dann, wenn sie alle (wenigstens alle in der Umgebung einer Stadt) eine solche Bezugsquelle haben.

Nichts ist befremdender, als wenn ein Arzt fortwährend die Forderungen der öffentlichen Gesundheit als in „Opposition“ zu denen der Landwirthschaft darstellt, und blos den aus Verunreinigung der Luft, des Wassers und des Bodens entstehenden Typhus in Betracht zieht, ohne den sogenannten Hungertyphus zu berücksichtigen. Es ist noch sehr fraglich, welche von diesen zwei Krankheiten, hauptsächlich in England, dem Geburtslande der Ueberrieselung und der Arbeitsfrage, jährlich am meisten Opfer fordert. Welchen Einfluss die hohen Preise von Nährstoffen auf die Population eines Landes allmählig ausüben, zeigt sich aus der damit zusammentreffenden Zunahme der Sterblichkeit unter Kindern so wie aus der Abnahme der Körpergrösse unter den Militärrekruten.

Es würde uns zu weit führen, dieses Thema in allen seinen Beziehungen auch nur kurz zu besprechen. Unser Zweck ist nur anzudeuten, wie irrig die Behauptung v. Pettenkofer's ist, dass die Forderungen der Landwirthschaft und die der Hygiene einander feindlich gegenüber stehen. Thatsache ist, dass dieselben untrennbar, Hand in Hand gehen.

Nicht allein in Beziehung auf billigere Lebensmittel durch billigeren Dünger, sondern auch in Bezug auf die Nothwendigkeit einer sofortigen Entfernung der Fäcalstoffe, stimmen Hygiene und Landwirthschaft vollständig überein. Der Landwirth fordert die Stoffe frisch als „conditio sine qua non“. Für frische Fäcalien bezahlt er gern 7—10 Sgr. per Centner, vor das Thor der Stadt geliefert, und sorgt selbst für den weiteren Transport; für Grubeninhalt dagegen zahlt er selten mehr als 1 Sgr., einschliesslich des Transportes nach seinem Acker.

Es braucht kaum erwähnt zu werden, dass v. Pettenkofer's Aussage „die Landwirthe möchten ohne Rücksicht auf die Hygiene gern grosse Gruben anlegen und dieselben zeitweise entleeren, wie es gerade der Bedarf der Düngung erfordere“, so wenig begründet ist, als alle seine anderen darauf bezüglichen Aeusserungen, denn die Thorheit einer solchen Düngerentwerthung begeht kein rationeller Landwirth.

Aus allem diesen geht hervor, wie Professor A. Müller sagt: *)

„dass wenn Fäcalstoffe für die Landwirthschaft nahezu „werthlos seien, der Grund dafür nur in städtischer Behandlung, aber nicht in den einzelnen Bestandtheilen zu finden „sei.“

Noch eine Bemerkung: Nachdem v. Pettenkofer den Landwirthen den schroffen Vorwurf gemacht hat, dass sie gern den städtischen Harn und Koth auf die alleinigen Kosten der Hauseigenthümer erhalten möchten, beruft er sich auf das Berieselungsverfahren als auf einen Beweis, dass das Spülsystem der Landwirthschaft auch Rechnung trage.

Eine unglücklichere Beweisführung hätte er kaum versuchen können, da jeder, der auch nur oberflächlich mit den Resultaten dieses Verfahrens bekannt ist, wohl weiss, dass in keinem einzelnen Falle, auch nicht wenn die grösste Grasernte erzielt würde, die Wiesenbauern es erschwingen können, auch nur den geringsten Preis für Dünger in dieser flüssigen Gestalt zu bezahlen.

Ohne Ausnahme, wo in England Spülcanalinhalt zur Ueber-

*) „Die Ziele und Mittel einer Reinhaltung der Wohnungen.“ Dresden, Schönfeld's Buchhandlung. 1869. Seite 19.

rieselung von Feldern verwerthet wird, erhält der Pächter denselben umsonst; er verweigert dessen Annahme, sobald von einer Gegenleistung die Rede ist*). Gerade an dieser Schwierigkeit scheiterte das Project der Herren Napier und Hope zur Verwerthung des Londoner Canalwassers auf den Maplin Sands. Es war nämlich dabei auf Abnehmer an der Canallinie nach den Sands gerechnet. Trotz der wirklich gelungenen und schönen Resultate auf der Lodge Farm am oberen Ende der Canallinie, wo die Landwirthe die günstigste Gelegenheit sich von der Brauchbarkeit des Spülcanalinhaltes zu überzeugen hatten, verweigerten dieselben ohne Ausnahme den sehr niedrigen Preis von 1 Sgr. per 20 Centner desselben. Hierdurch wurden die Unternehmer gezwungen, die enormen Kosten der etwa 15 Stunden langen Canalleitung und deren riesenhafte Pumpanlagen allein durch die Grasernte, welche auf ihren eigenen Feldern der noch wüst liegenden Maplin Sands erzielt wurde, zu decken — und eine einfache Berechnung ergab, dass dies nicht möglich war.

Es stellt sich also heraus, dass das Spülsystem mittelst der Ueberrieselungsmethode nur dann der Landwirthschaft Rechnung trägt, wenn die Städter, resp. die Hauseigenthümer, den Dünger nicht allein umsonst liefern, sondern noch dazu die nöthigen Canalleitungen und Pumpwerke bezahlen und unterhalten. Würde deshalb der Rath v. Pettenkofer's befolgt, so würde gerade das eintreten, was er so unbilligerweise den Landwirthen vorgeworfen hat, nämlich, dass die landwirthschaftlichen Resultate ausschliesslich auf Kosten der städtischen Bevölkerung errungen würden.

Noch ungünstiger stellen sich die Ausführungen v. Pettenkofer's über die landwirthschaftliche Seite der Kloakenfrage, wenn die Ernten des Ueberrieselungsverfahrens den enormen Ausgaben gegenüber gestellt werden, welche dem „Hauseigenthümer“ dabei zur Last fallen.

Die Kosten rühren von den beträchtlich theueren Einrichtungen

*) Man lese die Berichte darüber von Fegebeutel, Varrentrapp und Dünkelberg, in welchen diese Thatsachen wiederholt erwähnt werden. Es ist unbegreiflich, dass trotzdem Dr. Varrentrapp in der Stadtverordneten - Versammlung vom 29. November 1870 das Ueberrieselungs-Verfahren als ein rentirendes hingestellt hat.

her, welche bei dem Spülsystem unvermeidlich sind, nämlich grosse und kostspielige Canalanlagen in der Stadt, Waterclosets in den Häusern, eine Canalleitung sammt Pumpapparaten von der Stadt nach den Wiesen-Anlagen hin, und endlich eine ausgiebige Wasserleitung.

Man kann sich keine bessere Vorstellung von dem Umfange dieser Kosten machen, als durch eine Untersuchung derselben für Frankfurt selbst.

Nach den seitherigen und für die Zukunft projectirten Ausgaben wird, wenn Waterclosets, Wasserleitung und die Verbindung der Häuser mit den Canälen in Rechnung gezogen werden, die Gesamt-Summe nicht weniger als 12 Millionen Gulden betragen. Diese, vertheilt auf 80,000 Einwohner, ergiebt 150 Gulden für den Kopf, deren Zinsen ohne Amortisation auf $7\frac{1}{2}$ Gulden berechnet werden müssen*).

Sehen wir nun, was der Geldwerth der Ernte ist, welcher mittelst dieses Aufwandes erzielt werden kann.

Nach den Mittheilungen von Latham, Fegebeutel, Dunkelberg, Varrentrapp u. A., die sich bemüht haben, die Sache in das günstigste Licht zu stellen, erscheint die Erzeugung von Raigras als das Vortheilhafteste, wobei per Kopf und Jahr, wenn Alles gut geht, 5 Centner Gras oder 1 Centner Heu für die Ernte angenommen werden darf.

Der durchschnittlich höchste Preis von gutem Heu ist in der Umgegend Frankfurts etwa 2 Gulden per Centner. Es ist nun fraglich, ob dies für Raigras-Heu gegeben werden wird. Aber angenommen, dass es so sei, so sehen wir, dass die Bedüngung etwa $3\frac{1}{2}$ mal mehr kostet, als die Ernte einbringt.

Nun würde dieses schlechte Verhältniss noch erträglich für die städtischen Einwohner sein, wenn diese 2 Gulden ihnen selbst zu gut kämen, so dass die Spülcanalisation statt $7\frac{1}{2}$ Gulden, per Kopf und Jahr nur $5\frac{1}{2}$ Gulden kosten würde. Aber leider ist auch das nicht der Fall, denn die 2 Gulden sind der Geldwerth der Ernte, welche der Wiesenbauer erzeugt hat; dieser muss davon die Kosten

*) Die sämmtlichen Kosten des Spülsystems belaufen sich per Haus durchschnittlich auf fl. 2400.

seiner Cultur bezahlen, und erst was überbleibt, so wenig es auch sein mag, ist sein Gewinn. Auch die Behauptung, dass mit dem jährlichen Aufwande von $7\frac{1}{2}$ Gulden per Jahr und Kopf doch etwas erzielt worden sei, und dass man die damit erreichten Vortheile nicht allein an den landwirthschaftlichen Resultaten abmessen müsse, kann hier keinen Trost geben; denn wir haben v. Pettenkofer's Zugeständniss gehört, dass in Frankfurt die öffentliche Gesundheit von Infection der Luft, des Bodens und Wassers nichts zu fürchten habe, da die scheusslichen alten Canäle nicht im Stande gewesen wären, eine Gefahr hervor zu rufen, und dass das ganze Spülsystem keinen anderen Zweck habe, als durch die Waterclosets unsern Comfort zu erhöhen.

Selbst der Trost, dass dieser Comfort nicht auch durch andere Mittel erreichbar sei, und dass also der grösste Theil der 12 Millionen nicht umsonst verausgabt werde, wird uns geraubt, denn an nicht weniger als an 4 Stellen in seinem Frankfurter und an 2 Stellen in seinem Münchener Gutachten sagt v. Pettenkofer, dass gut ventilirte Aborte gerade ohne Gebrauch von Wasser eben so gut seien, als Waterclosets, was auch das Endresultat seines Baseler Gutachtens ist.

In volkswirthschaftlicher Beziehung stellt sich die Sache nicht besser heraus; denn bekanntlich reicht 1 Centner Heu nur für das Futter eines Ochsen während 3 Tagen aus. Die 80,000 Centner Heu, welche die 80,000 Einwohner Frankfurts mittelst des Ueberrieselungsverfahrens produziren können, sind deshalb nur im Stande

$$\frac{3 \times 80,000}{365} = 657 \text{ Ochsen während eines Jahres zu ernähren.}$$

Wenn man nun bedenkt, dass nach Liebig's Ausführungen, die jährliche Fäcalproduction eines Menschen, wenn sie ohne Verlust durch Verdunstung oder Auslaugung dem Acker übergeben wird, zur Erzeugung von 725 Pfund Roggen ausreicht, dass also diese Frucht, wenn sie als Aequivalent für andere Nährstoffe in Rechnung gezogen wird, die jährlichen Lebensmittel eines Menschen repräsentirt, so ist es klar, dass die Düngeringredienzien von 80,000 Menschen für die jährliche Erzeugung der Lebensmittel für ebenfalls 80,000 Menschen hinreichen. Diese Liebig'sche Theorie hat sich, wie Thon darthut, thatsächlich in der Praxis bestätigt.

Da nun der Geldwerth von 725 Pfund Roggen etwa 28 Gulden beträgt, so sieht man, dass der Ertrag des Ueberrieselungsverfahrens gegenüber dem einer sofortigen Einackerung sich wie 2 zu 28 verhält — das heisst $\frac{1}{14}$ Theil davon beträgt, während das bezügliche volkswirthschaftliche Endresultat von beiden sich verhält, wie das Nahrungsaequivalent von 657 Ochsen gegenüber dem von 80,000 Menschen *).

Was kann nun v. Pettenkofer anführen, um Alles dies zu widerlegen?

Kann er oder Varrentrapp und seine Spülingenieure den Beweis liefern, dass die sämtlichen Kosten des Schwemmsystems in Frankfurt a. M. beträchtlich weniger als 12 Millionen betragen werden? Ist es ein unbilliges Verlangen, dass die Bürgerschaft, bevor man weiter geht, die nöthige Sicherheit erhält? Kann v. Pettenkofer oder irgend ein Ueberrieselungsanhänger den Beweis bringen, dass die Ernte von Raigraswiesen mehr als 1 Centner Heu per Kopf und Jahr beträgt, und dass der Wiesenbauer es erschwingen kann, auch nur den geringsten Preis für den wässerigen Dünger zu zahlen, damit die Einwohnerschaft die Gewissheit erhalte, dass die Bedüngung der Felder nicht ausschliesslich auf ihre Kosten stattfinden muss? Kann v. Pettenkofer den Beweis bringen, dass es nützlicher ist für 657 Ochsen, als für 80,000 Menschen die Nährstoffe zu erzeugen? oder dass die Forderungen der Hygiene und die der Landwirthschaft nicht Hand in Hand gehen, und dass die Landwirthe namentlich hier in der Umgebung Frankfurts, seit die Frage über Massregeln zur Entfernung der städtischen Fäcalien auf die Tagesordnung gebracht ist, sich nicht um diese Stoffe bekümmert haben?

Ohne Zweifel wird uns der Leser nach Erwägung dieser Auseinandersetzungen beipflichten, dass die hier an v. Pettenkofer gerichteten Fragen keineswegs zur Rechtfertigung eines Fortschwemmens der Fäcalstoffe, mit eventueller Hoffnung, dieselben durch Wiesenbau zu verwerthen, beantwortet werden können.

*) Die Anregung zu diesem Vergleiche und die bezügliche Berechnung, deren Richtigkeit nicht zu bezweifeln ist, entnehmen wir aus der Liernur'schen Schrift: „Prof. Dünckelberg und die Ueberrieselungsfrage.“ Boselli. Frankfurt. 1870.

Die nämlichen Auseinandersetzungen nun, welche ein solches Verfahren klar und deutlich als eine in land- und volkswirthschaftlicher Hinsicht Verlust bringende Praxis darstellen, würden auch den städtischen Behörden unterbreitet worden sein, wenn diese sich zur Aufklärung an nur einen der drei hiesigen landwirthschaftlichen Vereine gewendet hätten. Warum ist dies nicht geschehen? Man hat statt dessen in der grössten Eile im Sinne des Varrentrapp'schen Rathes einen Entschluss gefasst, nicht allein ohne die besagten Vereine mit der Zusendung eines Exemplares des Pettenkofer'schen Gutachtens zu beehren, sondern auch ohne ihnen, die sich in ihrer Vorstellung vom 1. Mai 1870 doch mit einer ernststen Verwahrung an den Magistrat gewendet hatten, zur Beantwortung dieses mittlerweile durch die Tagesblätter bekannt gewordenen Schriftstückes, eine Frist von ein paar Wochen zu gestatten, obwohl v. Pettenkofer 6 Monate zur Zusammenstellung seiner Irrthümer eingeräumt wurden.

Da für eine solche Eile auch nicht der geringste Grund vorlag, (denn die factischen Arbeiten an der Vogelsberger Wasserleitung, die zur Wegspülung der Fäcalien nöthig ist, sind noch nicht einmal angefangen), so kann man sich der Vermuthung nicht entziehen, dass dieselbe keinen anderen Zweck hatte, als einer Erwägung der landwirthschaftlichen Interessen, von der man eine entgegengesetzte Wirkung auf den gewünschten Entschluss befürchten musste, auszuweichen.

Schluss.

Es dürfte aus unsern bisherigen Erörterungen hervorgehen, dass die Bemühungen v. Pettenkofer's, die von ihm selbst zur Beantwortung aufgestellten Einwände gegen das Schwemmsystem als gescheitert zu betrachten sind. Diese Einwände erscheinen aber noch von grösserer Bedeutung, als man meistens anzunehmen geneigt ist.

Wir haben gesehen, dass, wenn frische Fäcalien durch gut construirte Canäle mit viel Wasser gespült werden, sich gewisse Gase entwickeln, deren Existenz nicht abzuleugnen ist, deren besondere Eigenschaften aber nachweislich gewisse Krankheiten hervorrufen.

Wir haben ferner gesehen, dass eine Imprägnirung des Bodens, mittelst des Inhalts solcher Canäle, wirklich stattfindet. Es ist dagegen noch nicht nachgewiesen, dass in den oberen oder neuen Theilen der Stadt, woselbst der Boden anders als in den unteren Theilen oder der Altstadt beschaffen ist, eine Anhäufung der durchsickernden schädlichen Stoffe, durch eine oxydirende Wirkung, oder eine sonstige Eigenschaft des Bodens, verhindert oder unschädlich gemacht wird. Die Thatsache der allmäligen Steigerung der Mortalitätsziffer in einigen englischen nach dem neuen Princip canalisirten Städten macht es im höchsten Grade wahrscheinlich, dass diese Steigerung durch eine derartige Anhäufung schädlicher Stoffe veranlasst wird. Auch fehlt der Nachweis, dass besagter Boden der oberen Stadttheile nach der v. Pettenkofer'schen Gährungstheorie die Fähigkeit, contagiöse Krankheitskeime, welche mit den Gasen aus den tiefen Theilen der Stadt durch die Canäle nach oben steigen, zur Entwicklung zu bringen, nicht besitze.

Wir haben gesehen, dass, wenn die Fäcalstoffe in den Main gelangen, eine Verunreinigung des Flusses zum grossen Nachtheile unterhalb liegender Orte unvermeidlich ist, und dass eine Unschäd-

lichmachung dieser Stoffe durch Verdünnung nicht stattfinden kann, weil sie eine physische Unmöglichkeit ist.

Wir haben endlich gesehen, dass die Land- und Volkswirtschaft in hohem Masse beeinträchtigt werden muss, wenn das Fortschwemmen der Fäcalien in den Main zugelassen wird, und dass das Berieselungsverfahren nach den damit in England erzielten Resultaten keinen besseren Erfolg haben kann, als dass ausschliesslich auf Kosten der Einwohnerschaft (etwa fl. 7 $\frac{1}{2}$ per Kopf und Jahr) ein kleines Quantum Nahrungsstoffe für Vieh erzeugt wird.

Es bleiben uns nun noch zur Vervollständigung eines gründlichen Ueberblickes über die mit dem Spülsystem verbundenen Nachteile einige Lücken auszufüllen übrig.

Solches mag durch Beantwortung der folgenden drei Fragen geschehen:

1) In welchem Verhältnisse steht der Geldaufwand, welchen das Spül-Waterclosetsystem im Vergleich mit anderen Systemen erfordert, zu den damit erreichbaren Vortheilen?

2) Gibt es im Gegensatze zu dem Ueberrieselungsverfahren andere Methoden, durch welche sich der Inhalt der Spülcanäle landwirthschaftlich so verwerthen lässt, dass die städtischen Einwohner einen finanziellen Vortheil davon ziehen können?

3) Gibt es ein Verfahren, welches wenigstens die nämlichen Vortheile in Bezug auf Hygiene und Comfort, die für das Spül-Watercloset-System beansprucht werden, bietet, ohne dessen finanzielle Verluste für die Städter und die Land- und Volkswirtschaft zu haben?

1.

„In welchem Verhältnisse steht der Geldaufwand, welchen das Spül-Waterclosetsystem erfordert, zu den damit erreichbaren Vortheilen?“

Als Antwort auf diese Frage wird es nicht ausreichen, die Annehmlichkeit eines allgemeinen „Comforts,“ worauf v. Pettenkofer die Ansprüche des Waterclosetsystems beschränkt hat, für sich hervorzuheben; denn eine durchschnittliche Verlängerung der

Lebensfrist und ein verbesserter allgemeiner Gesundheitszustand sind als die wesentlicheren Zwecke sanitärer Einrichtungen zu betrachten. Wir fragen daher ferner, ob auch solche Zwecke durch das Spülsystem erreicht werden.

Eine einfache Untersuchung der durchschnittlichen Sterblichkeitsziffer der mit Spülcanälen versehenen Städte genügt zur Erledigung dieser Frage ebenfalls nicht. Denn es gibt viele kleine Städte, welche principiell von der reicheren Classe nahe liegender grosser Städte als Wohnort benutzt werden, wie z. B. Croydon zu London und Birkenhead zu Liverpool in einem solchen Verhältnisse stehen. Croydon und Birkenhead sind beide vorzüglich canalisirt; ersteres hat eine Sterblichkeit von 20,9, letzteres von 22,5 per 1000 Einwohner. Allein diese niedrigen Zahlen drücken keineswegs den Gesundheitszustand derjenigen Stadttheile aus, die von der arbeitenden Classe bewohnt werden. Vielmehr ist in letztern, obschon ebenfalls canalisirt und mit den nöthigen Einrichtungen zur sofortigen Wegschaffung des Unraths versehen, die Mortalitätsziffer so bedeutend höher als in denjenigen, welche von der wohlhabenden Classe bewohnt werden, dass es sofort ersichtlich ist, wie der Gesundheitszustand unmöglich von der Canalisirung allein abhängen kann, sondern wohl hauptsächlich von den Mitteln und Gelegenheiten, welche zu einem kräftigeren Lebensunterhalt, zur Vermeidung erschöpfender Arbeiten, zur Herstellung der verbrauchten Kräfte, zur Schonung des Organismus gegen unnöthige Abnutzung und zur allgemeinen Pflege gegeben sind *).

Zum Beweis, wie wenig Gewicht diejenigen, welche diesem Gegenstande geschäftsmässig und nicht als Dilettanten ihre Aufmerksamkeit zuwenden, nämlich die „Lebensversicherungs-Gesellschaften“ in England, auf das Watercloset legen, mag das Factum dienen, dass in der Formel, wonach die Prämienhöhe bestimmt wird, nicht als massgebendes Element die Art der Canalisation anerkannt wird, sondern hauptsächlich das Lebensalter, das Gewerbe und die jährliche Ausgabe und Einnahme.

*) Z. B. in Salford P., wo die Sterblichkeitsziffer im Durchschnitt nur 24,9 ist, gibt es von der arbeitenden Classe bewohnte Strassen, deren Sterblichkeitsziffer zwischen 47 und 63 schwankt. In Amsterdam ist die Ziffer nur 21, aber in einem kleinen ärmeren Stadttheile erreicht sie 46.

Man kann mit aller Sicherheit annehmen, dass in Städten unter gleichen Verhältnissen die Mortalitäts- und Morbilitätsziffern fast ausschliesslich von der Proportion der bemittelten Bevölkerung zu der sogenannten arbeitenden Classe abhängen. Daher kommt es auch, dass die Fanatiker, welche das Spülsystem als das Hauptelement alles irdischen Wohlseins hinstellen, so oft in Verlegenheit über die Widersprüche gerathen, welche in den Sterblichkeitsziffern verschiedener Städte für sie liegen.

Der durchschnittliche Gesundheitszustand in Städten hat überhaupt mit dem Modus der Wegschaffung des Unrathes, so lange diese nur wirklich stattfindet, wenig zu thun, wie aus den Sterblichkeitstabellen ersichtlich ist. Man untersuche nur die folgenden Beispiele, welche wir einem Aufsatz der Wiener „neuen freien Presse“ unter dem Titel: „Sanitäre Rückschau für 1869“ entnehmen.

Stadt.	Art der Canalisation.	Mortalität per 1000 Einwohner.
London . .	Spülcanäle	26
Berlin . .	Offene Rinnen und Tonnen	26
Paris . .	Canäle für Urin und Strassen- und Haus- wasser	26
Dresden . .	Spülcanäle im Anbau aber nicht benutzt	24
Mainz . .	Sehr schlechte Canäle, Gruben	24
Cöln . . .	Sehr schlechte Canäle, Gruben	28
Darmstadt .	Weniger schlechte Canäle, Gruben	27
Weimar . .	Schlechte Canäle, Gruben	29
Breslau . .	Alte schlechte Canäle	25
Hamburg . .	Vorzügliche Spülcanäle	25
Frankf.a.M.	Schlechte Canäle, Gruben, neue Spül- canäle nicht im Gebrauche	20
Haag . . .	Sehr schlechte Canäle, Gruben	25

Es würde schwer sein, aus diesen Ziffern allein zu bestimmen, welche von jenen Städten canalisirt sind. London, wo die Abortstoffe ausschliesslich mittelst Wasser fortgeschwemmt werden, steht nicht besser als Berlin oder Paris, wo dies nicht geschieht. In Hamburg, wo factisch die best construirten Spülcanäle bestehen, ist es nicht

besser als in Breslau und im Haag, wo in dieser Richtung noch nichts gethan ist. Die gesundeste Stadt scheint Frankfurt zu sein, wo bekanntlich die jetzt gebräuchlichen Einrichtungen sehr schlecht sind, aber grosse Wohlhabenheit herrscht.

Noch weniger Klarheit gibt die auf Pag. 15 mitgetheilte Tabelle, aus welcher man ersieht, dass Liverpool, welches vorzüglich canalisirt ist, und wo 60 % der Bevölkerung Waterclosets gebrauchen, die hohe Ziffer 33,10 hat, während Manchester, welches nur theilweise canalisirt ist, und wo nur $\frac{1}{5}$ der Bevölkerung Waterclosets gebraucht, eine kleinere Mortalitätsziffer aufweist.

Nun wird von den Verfechtern des Spülsystems behauptet und auch durch zuverlässige statistische Angaben bestätigt, dass die Mortalitätsziffer seit Einführung jenes Systems bedeutend vermindert worden sei, was ohne Zweifel auch wahr ist. Allein die Verfechter vergessen oder verschweigen, was ebenfalls nicht minder wahr ist, dass diese Ziffer in Städten, wo dasselbe nicht eingeführt ist, während der gleichen Zeitperiode um ebensoviel gesunken ist. Man untersuche einfach die officiële Tabelle. Die Ursache davon liegt auf der Hand.

Die Populationsvermehrung nämlich, welche in den letzten 30 bis 40 Jahren in den meisten Ländern stattfand, hat sich beinahe ausschliesslich auf die Städte concentrirt, während die Bevölkerung des offenen Landes und der kleineren Ortschaften ungefähr dieselbe geblieben ist. Bei der dadurch hervorgerufenen Vergrösserung der Städte, resp. dem Hinzufügen neuer Gebäude und Wohnungen, ist man nun in sanitären Beziehungen ganz anders vorgegangen, als früher die Regel war. Die Anlage breiterer Strassen, besser ventilirte grössere Zimmer, weniger aufeinandergedrängte Wohnungen und Gebäude, Reinlichkeitseinrichtungen aller Art sind im Vergleich mit den alten Stadttheilen dabei die Hauptmomente. Dies sowohl, wie der Fortschritt in Wissenschaft und Industrie, wodurch „Com-forts“, die früher allein den Wohlhabenden, jetzt aber gegen billige Preise allen Klassen zugänglich sind, und mancherlei andere Mittel, welche eigentlich zur Pflege des Körpers und Herstellung der Kräfte auch den Aermern geboten werden, müssen als wahre Ursache der in allen Städten so bedeutend verminderten Sterblichkeit betrachtet werden.

Aus allem diesen geht hervor, dass wenn die Mortalitätsziffer

als Exponent des Durchschnitts-Gesundheitszustandes gilt, das Spülsystem mit Zubehör auf keine sanitären Vorthelle Anspruch machen kann, und dass, wenn derselbe nicht als ein Massstab anerkannt wird, das Spülsystem auch keine sanitären Vorthelle aufzuweisen hat. In keinem Falle sind deshalb die besonderen Vorthelle dieses Systems gegen andere Systeme, womit das nämliche Ziel erreicht wird, ersichtlich, und es ist klar, dass ein Grund, warum für dasselbe solche bedeutend grössere Summen verausgabt werden sollen, als andre Systeme erfordern, einfach nicht existirt — es sei denn, dass dem idealen Comfort des Waterclosets ein übermässig hoher Werth beigelegt werde. Da aber einerseits dieser „Comfort“ den Reichen allein zufällt und andererseits, wie bereits nachgewiesen, bedeutende land- und volkswirtschaftliche Verluste hervorruft, so kann man nicht anders, als zu dem Schlusse kommen, dass der grosse Geldaufwand, welchen dies System erfordert, keineswegs gerechtfertigt ist.

2.

Gibt es im Gegensatze zu dem Ueberrieselungsverfahren andre Methoden, mittelst welcher sich der Inhalt von Spülcanälen landwirtschaftlich so verwerthen lässt, dass die Städter einen finanziellen Vortheil davon ziehen können?

Zur Beantwortung dieser Frage brauchen wir nur auf die vielen misslungenen Versuche hinzuweisen, welche von verschiedenen Unternehmern oft mit bedeutendem Kapitalaufwand gemacht worden sind. Das Resultat der Süvern'schen Methode z. B. ist nach Angabe seines Vertheidigers Dr. Grouven, dass etwa 40 % der werthvollen Ingredienzien gewonnen werden, und dass diese wenig mehr als die Kosten der damit verbundenen Arbeit plus Kapitalverzinsung und Ankauf der nöthigen Chemikalien decken. Von einem finanziellen Gewinne für die Städter kann also in diesem Falle keine Rede sein; im Gegentheil müssen dieselben dem Düngerfabrikanten, sowie es beim Ueberrieselungsverfahren der Fall ist, das Rohmaterial umsonst

liefern — und haben alsdann dabei noch nicht einmal den Trost, dass das ablaufende Wasser den Fluss nicht doch verpestet; denn wenn nur 40 0/0 der schädlichen Substanzen als Dünger gewonnen werden, müssen unbedingt die anderen 60 0/0 noch in dem ablaufenden Wasser gegenwärtig sein, es sei denn, dass während der kurzen Zeit der Behandlung ein kleiner Theil hiervon verflüchtigt worden wäre*).

Alle anderen Methoden, mit denen man Versuche gemacht hat, haben mehr oder weniger die nämlichen Fehler — oder beruhen, wie z. B. der sogenannte A, B, C, Process, auf einem Schwindel, wie dies auch durch die königlich englische Untersuchungs-Commission bereits „officiell“ anerkannt worden ist.

Die Entfernung der Excremente aus einer Stadt nach dem kostspieligen Spülsystem, in der Hoffnung, dass durch die Fortschritte der Wissenschaften inzwischen ein Mittel zur Lösung des Problems gefunden werde, ist mindestens als ein sehr voreiliges zu bezeichnen. Wir sind zwar nicht der Ansicht, dass es unmöglich sei, ein Verfahren zu finden, um aus dem höchstverdünnten Canalinhalt alle werthvollen Ingredienzien zu ziehen und das ablaufende Wasser mittelst eines chemischen Verfahrens wieder zu reinigen. Allein ein Verfahren, durch welches dieser Zweck erreicht wird und welches nicht nur die Kosten durch das gewonnene Resultat deckt, sondern auch noch einen Gewinn für den Fabrikanten und den Lieferanten des Rohmaterials resp. für die Städter abwirft, scheint uns undenkbar.

Die Schwierigkeit liegt hauptsächlich darin, dass die der Wirklichkeit entgegengesetzten Bedingungen vorhanden sein müssten, um die Production eines Fabrikats aus Rohmaterial zu einem lohnenden Geschäft zu machen. Hier, wie in allen Industriezweigen, ist auf Gewinn nur dann zu hoffen, wenn das Rohmaterial in nahezu gesondertem Zustand vorhanden ist. Bei dem vielgerühmten Spül-

*) Prof. A. Müller sagt über die Süvern'sche Methode: Der werthvollste Bestandtheil des frischen Harns, der leichtlösliche Harnstoff, bleibt unberührt; sein Zersetzungsproduct, das Ammoniak, wird nur unvollständig gebunden oder für weitere Verwerthung in einer höchst unwirtschaftlichen Weise gerettet. „Reinhaltung der Wohnungen“. Dresden. Schönfeld. Seite 78.

systeme mischt man aber den werthvollen Substanzen absichtlich so viel Wasser zu, dass man **nie** zu einem anderen Resultate kommen kann, als sich über beinahe unüberwindliche Schwierigkeiten der Verarbeitung zu ärgern.

Man kann desshalb mit Sicherheit annehmen, dass die oben gestellte Frage entschieden verneint werden und bleiben muss.

3.

Gibt es ein Verfahren, welches wenigstens die nämlichen Vorthelle in Bezug auf Hygiene und Comfort, die für das Spül-Watercloset-system beansprucht werden, bietet, ohne dessen finanzielle Verluste für die Land- und Volkswirtschaft zu haben?

Wir glauben bei unserer gegenwärtigen praktischen Anwendung wissenschaftlicher Thatsachen auf die Technik berechtigt zu sein, diese Frage zu bejahen, und verweisen auf das Liernur'sche System. Da dasselbe in technischer Beziehung bereits vielfach beschrieben worden ist, so wollen wir in Specialitäten darüber nicht weiter eingehen, sondern die Leser auf die betreffenden Werke verweisen.

Doch möchte es von Interesse sein, die Vorthelle dieses Systems in Bezug auf den Comfort und die Finanzen der Städter kurz zu erörtern.

Erstens muss anerkannt werden, dass im Grossen und Ganzen bei der Anwendung dieses Systems Principien vertreten werden, durch welche in erster Linie die sanitären Fehler des Spülsystems vermieden werden. Es ist unbestreitbar, dass, wenn aus den Canälen, die das Haus- und Regenwasser abführen, die grossen Massen faulender organischer Substanzen des menschlichen Koths und Harns entfernt bleiben, der Inhalt derselben nicht die so schädlichen Gase entwickeln kann, welche von der Zersetzung jener Substanzen herühren. Auch wird alsdann die bei den Canälen, in Folge von Undichtigkeiten des Mauerwerkes unvermeidlich durch v. Pettenkofer zugestandene Bodenverunreinigung ausbleiben.

Zweitens ist es völlig ungereimt, behaupten zu wollen, wie es

die Gegner des Liernur'schen Systems thun, dass auch ohne die Einleitung der Fäcalstoffe in die Canäle die Flussverpestung dennoch nicht zu umgehen sei. Es stehen dieser Ansicht die Untersuchungen aller Chemiker entgegen, welche die Mengenverhältnisse der der Fäulniss anheimfallenden organischen Stoffe in den verschiedenen Gattungen des städtischen Unrathes ermittelt und verglichen haben. Sie fanden, dass in den menschlichen Excrementen allein 90 bis 96 % der gesundheitswidrigen Stoffe des sämmtlichen städtischen Unrathes enthalten sind, welche schon innerhalb 30 Stunden in Gährung übergehen. Insofern hierbei also eine Entwicklung schädlicher Gase, eine Imprägnirung des Bodens, eine Verbreitung contagiöser Krankheitskeime durch inficirte Fäcalien, und eine Verunreinigung des Flusses mittelst Canalinhalt in Rede stehen, muss unbedingt eine Verbesserung von 90 bis 96 % für Canäle, die nur zur Abführung von Regen und Spülwasser bestimmt sind, bei Ausschluss dieser Stoffe stattfinden und dem Liernur'schen System zuerkannt werden.

Es ist nun die Frage, kann nicht die eiserne Röhrenleitung, welche Liernur zur separaten Entfernung dieser Stoffe anwendet, ebenfalls die nämlichen üblen Folgen haben?

Wer mit der technischen Einrichtung dieses Systems bekannt ist, muss einsehen, dass dies unmöglich ist. Die Stoffe werden nämlich, noch ehe eine Zersetzung derselben eingetreten ist, nicht durch Wasser, durch welches ein Fäulnissprocess hervorgerufen würde, sondern durch Luft entfernt, und zwar durch den Druck der atmosphärischen Luft. Die mannichfaltigen Verschlüsse, welche auf kurze Distanzen in den Röhren angebracht sind und für eventuelle Entfernung der Stoffe angebracht werden müssen, verhindern vollständig die Anhäufung der wenigen Gase, welche sich in der kurzen Zeit entwickeln könnten; und wenn der Entleerungsprocess stattfindet, werden dieselben in dem Feuerherd der Maschine verbrannt und der Atmosphäre in Form von unschädlichen Oxydationsproducten übergeben. Auch macht die vollständig hermetische Dichtigkeit der Röhren, welche eine absolute Bedingung für den Betrieb ist, ein Aufsteigen von Gasen in die Häuser, selbst wenn für die Ventilation der Aborte nicht noch besonders gesorgt würde, unmöglich.

Dass eine Imprägnirung des Bodens durch die eiserne Röhrenleitung unmöglich ist, braucht kaum erwähnt zu werden.

Endlich ist auch die Berührung mit inficirtem Harn und Koth bei dem Entleeren der Abortröhren und Reservoirs, oder bei dem Füllen der Wagen und Umfüllen des Inhalts in Fässer zur Transportation nach den Feldern nicht zu fürchten, da die ganze Manipulation in luftleeren Behältern vor sich geht, so dass eine Undichtigkeit keine anderen Folgen haben kann, als dass frische Luft in die letztere einströmt.

Flussverpestung durch Fäcalstoffe aus den Liernur'schen Röhren ist selbstverständlich unmöglich.

Der zweite Theil der Frage ist, ob bei diesem System dem Städter der nämliche Comfort wie bei dem Watercloset geboten wird?

Was in dieser Beziehung Comfort bedeutet, lässt sich in die Worte fassen, dass der Hausbewohner nach Production von Excrementalstoffen weder durch den Geruch, noch durch das Gesicht, noch auf andere Weise mit denselben in Berührung kommt oder daran erinnert wird — kurz, dass soweit es ihn angeht, die Odiosa ein für allemal aus dem Wege geräumt sind. Auch hier kann man nicht anders als bejahend antworten, denn eigentlich ist die Sache für den Hausbewohner noch bequemer geworden, er braucht weder wie beim Watercloset einen Wasserhahn zu drehen, noch eine sonstige Arbeit vorzunehmen, und erspart also eine unnütze Reibung und Abnutzung des Organismus, gegen welche v. Pettenkofer so sehr eifert. Auch alle die Belästigungen, welche die Tonnenabfuhrsysteme, seien dieselben in sanitären Beziehungen noch so vollkommen, mit sich bringen, wie z. B. tägliche Abholung, Desinfection, Trocknen von Erde, wie es die Moule'sche Einrichtung erfordert, sind hier sämmtlich vermieden.

Die Verfechter des Spülsystems bemühen sich oft, das Liernur'sche System als eine Art Abfuhrsystem hinzustellen, um demselben die Unannehmlichkeiten des letzteren zuzuschreiben. Nichts ist jedoch ein schlagenderer Beweis für die Unkenntniss der Sache. Das Liernur'sche System hat eine Röhrenleitung wie jede Wasserleitung, und die einzige Aehnlichkeit, welche es mit einem Abfuhrsysteme darbietet, dauert nur so lange Zeit, als zu seiner Einrichtung erfordert wird. Während dieser Zeit werden nämlich Wagen zum Transporte des Inhaltes nach dem Umfüllungsapparate verwendet. Die Dauer dieser Zeit wird durch die allmälige oder stellen-

weise Anlage, und diese wieder durch die Verträge für den Absatz des Düngers bedingt. Denn bei der Einführung wird das Princip, kein Rohr zu legen, bevor eine regelmässige Abnahme des Koths gesichert ist, nie aus dem Auge gelassen.

Sind aber einmal mehrere Häusergruppen eingerichtet, resp. mit Reservoirs versehen, so kann ein Rohr gelegt werden, welches sämtliche Reservoirs verbindet und deren Inhalt mittels Luftdruck nach dem Gebäude schafft, woselbst die Fässer für die landwirthschaftliche Verwerthung gefüllt werden. Auch kann eine stationäre Luftpumpe für mehrere Reservoirs zugleich eingerichtet werden, so dass sämtliche Wagen von den Strassen verschwinden, und die einzige Aehnlichkeit mit einem Abfuhrsystem aufhört.

Im Vergleich mit dem Spülverfahren hat aber dieses System in Bezug auf den Comfort noch den nicht hoch genug anzuschlagenden Vortheil, dass es innerhalb des Bereiches aller Klassen der Gesellschaft leicht verwendbar ist.

v. Pettenkofer sagt Pag. 28 seines Münchener Gutachtens:

„Das Schwemmsystem als die einzige Möglichkeit auszurufen, um einen gesunden menschlichen Wohnplatz herzustellen, halte ich nicht nur für übertrieben, sondern selbst für Unrecht — weil man dadurch allen Orten und Häusern, wo dessen Durchführung nicht möglich ist, einen Stempel der Ungesundheit aufdrückt, der nicht gerechtfertigt ist; — nach meiner Ansicht ist diejenige Methode die beste, welche nicht nur dem Zweck entspricht, sondern welche auch überall anwendbar ist.“

Eine bessere Empfehlung der Liernur'schen Einrichtungen als diese könnte wohl kaum gewünscht werden. — Schade nur, dass v. Pettenkofer die Bedingung der Anwendbarkeit überall für Frankfurt verschwiegen hat! Möglicherweise hätten im entgegengesetzten Falle die unberechtigten Aeusserungen der Anhänger der Schwemmcanäle auf die Stadtverordnetenversammlung weniger Einfluss gehabt und Frankfurt wäre dadurch vor den Folgen seines jetzigen verhängnissvollen Beschlusses bewahrt geblieben.

Die Frage, ob das System Liernur's auch technisch ausführbar sei, beantworten wir mit dem Berichte des Herrn Prof. Dr. Ranke, eines Collegen des Herrn v. Pettenkofer in der Commission zur Untersuchung der Münchener Canäle. Dieser Bericht erschien ursprünglich in dem Bayerischen Industrie- und Gewerbeblatte,

Juli 1870, — ist aber seitdem als Separatabdruck durch die Fleischmann'sche Buchhandlung in München veröffentlicht worden und enthält ein genaues Protokoll über das, was Prof. Ranke an dem in Thätigkeit befindlichen Liernur'schen System in Prag gesehen hat. Es geht aus diesem Berichte klar hervor, dass nicht allein die Aeusserungen des Herrn Baurath Hobrecht in der Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege in Bezug darauf nur eine Zusammenstellung wissentlicher Unwahrheiten sind*), sondern, auch, dass die ganze Einrichtung und der Betrieb als ein höchst gelungenes Werk betrachtet werden. Ranke schliesst mit der in Sperrschrift gedruckten Bemerkung:

„Die hygienischen Vorthelle des Liernur'schen Systems sind aber in der That so bedeutend, dass es sich auch deshalb allein schon zur Annahme empfiehlt.“

Der Einwand, welcher von einigen Spülfreunden, in der Stadtverordnetenversammlung vom 29. November 1870 mit Eifer ausgebeutet wurde, dass das Liernur'sche System wohl für einzelne Gebäude, nicht aber für grosse Stadtviertel geeignet sei, verliert seinen Werth, wenn man bedenkt, dass eine Stadt nur eine Vereinigung von Häusergruppen ist, deren jede mit der Einrichtung versehen wird, welche seitens besagter Herren im Einzelnen als praktisch gelungen anerkannt worden ist.

Der in derselben Versammlung vom 29. November geäusserte Einwand, welcher viel dazu beigetragen hat, eine ungünstige Stimmung über das Liernur'sche System hervorzurufen, nämlich dass viele Gassen für dessen Einführung zu eng seien, verdient kaum der Erwähnung; denn eine Gasse, welche für ein 5zölliges Rohr zu eng ist, ist es auch für einen Spülcanal, und jedenfalls ist eine solche Gasse nicht bewohnbar zu nennen, überhaupt keine Gasse mehr. Der Umstand aber, dass eine derartige Aeusserung in jener Versammlung möglich war, ohne bei einem der vielen Anwesenden sogleich auf Widerspruch zu stossen, muss in hohem Grade Befremden erregen.

Vor einiger Zeit bezweifelte Dr. Varrentrapp die Ausführbarkeit des Liernur'schen Systems überhaupt, auch für einzelne

*) Das nämliche äussert der k. k. Geniedirektor Major Gerstenbrandt in seinen bekannten officiellen Erklärungen.

Gebäude. Die in dieser Hinsicht von demselben in den Versammlungen deutscher Naturforscher und Aerzte zu Frankfurt und Dresden gehaltenen Reden sind in dem Schriftchen des Herrn Ingenieur Pieper „Schwemm-Canäle oder Abfuhr“ (Otto Kubel. Dresden 1869) drastisch wiedergegeben. Varrentrapp stellte besagtes System als einen vollständig unpraktischen Schwindel hin. Der geringe Werth seiner Aeusserungen über technische Fragen kann kaum besser illustriert werden.

Der letzte hier in Betracht zu ziehende Punkt ist die Frage nach einer landwirthschaftlichen Verwerthung der nach Liernur'schem System gesammelten Stoffe ohne Aufspeicherung in der Stadt. Es wird nämlich von Vielen gefragt, was mit diesen Stoffen im Winter oder in der Saison, wenn die Felder weder für eine Aufnahme von Dünger zur Verfügung stehen, noch der Landwirth für eine solche Arbeit die Zeit habe, anzufangen sei?

Auch dieser Einwand wird durch den Bericht Ranke's im Wesentlichen beseitigt, da sich Schwierigkeiten irgend welcher Art für die tägliche Verwerthung nicht vorgefunden haben. Auch muss hinzugefügt werden, dass ein Bedenken darüber nur von Aerzten, Stadtverordneten und anderen Nichtfachmännern erhoben worden ist, nicht aber von Landwirthen.

Obwohl zwar die Verwerthungsmethode, über welche Prof. Ranke berichtet, nur die der Compostbereitung ist, so haben doch die in den Jahren 1869 und 1870 vorgenommenen praktischen Versuche der Gartenbau-Gesellschaft, laut Jahresbericht von 1869—70, auf welche wir verweisen, dargethan, dass auch das Liernur'sche Dungstreifensystem sich bereits für Gartenbau bewährt hat; denn laut jenes Berichtes, sah sich die Beurtheilungs-Commission der Gesellschaft veranlasst, mit Hinweis auf den erreichten Erfolg, wie sie sich ausdrückt, „die Anwendung dieser Düngungsmethode, allen Gärtnern im eigenen Interesse zu empfehlen.“

Auch ist es erwähnenswerth, dass, in Folge der durch Liernur erreichten Möglichkeit, die Fäcalien im frischen und nahezu gesonderten Zustande ohne grosse Kosten zu gewinnen, den Chemikern die Mittel geboten sind, eine rentirende Fabrication von Poudrette herzustellen, wie sie sich z. B. durch das Thon'sche Verfahren bereits praktisch bewährt hat.

Nach den in dieser Schrift erörterten Thatsachen möchten wir noch hinzufügen, dass Liernur's System nicht nur von allen Bewohnern einer grossen Stadt, sondern selbst in jedem kleineren Orte benutzt werden kann, während das Schwemmsystem, ganz abgesehen von allen sonstigen Missständen, stets die Nähe eines Flusses und eine besondere Wasserleitung voraussetzt. Hat also ersteres eine unbegrenzte Anwendungsfähigkeit und entspricht dasselbe der Gesundheit, dem Comfort, den land- und volkswirtschaftlichen Interessen, so wird das Schwemmsystem, welches an sich schon auf die geringe Zahl der günstig gelegenen Städte beschränkt ist, in nicht mehr ferner Zeit als überwunden zu betrachten sein.

Beleuchtung des von Professor Max von Pettenkofer über das Canalisations-
Project zu Frankfurt am Main den städtischen Behörden am 24. Sept. 1870 ü
berreichten Gutachtens

Frankfurt a. M. 1871

Pol.civ. 10 xh

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10766157-1